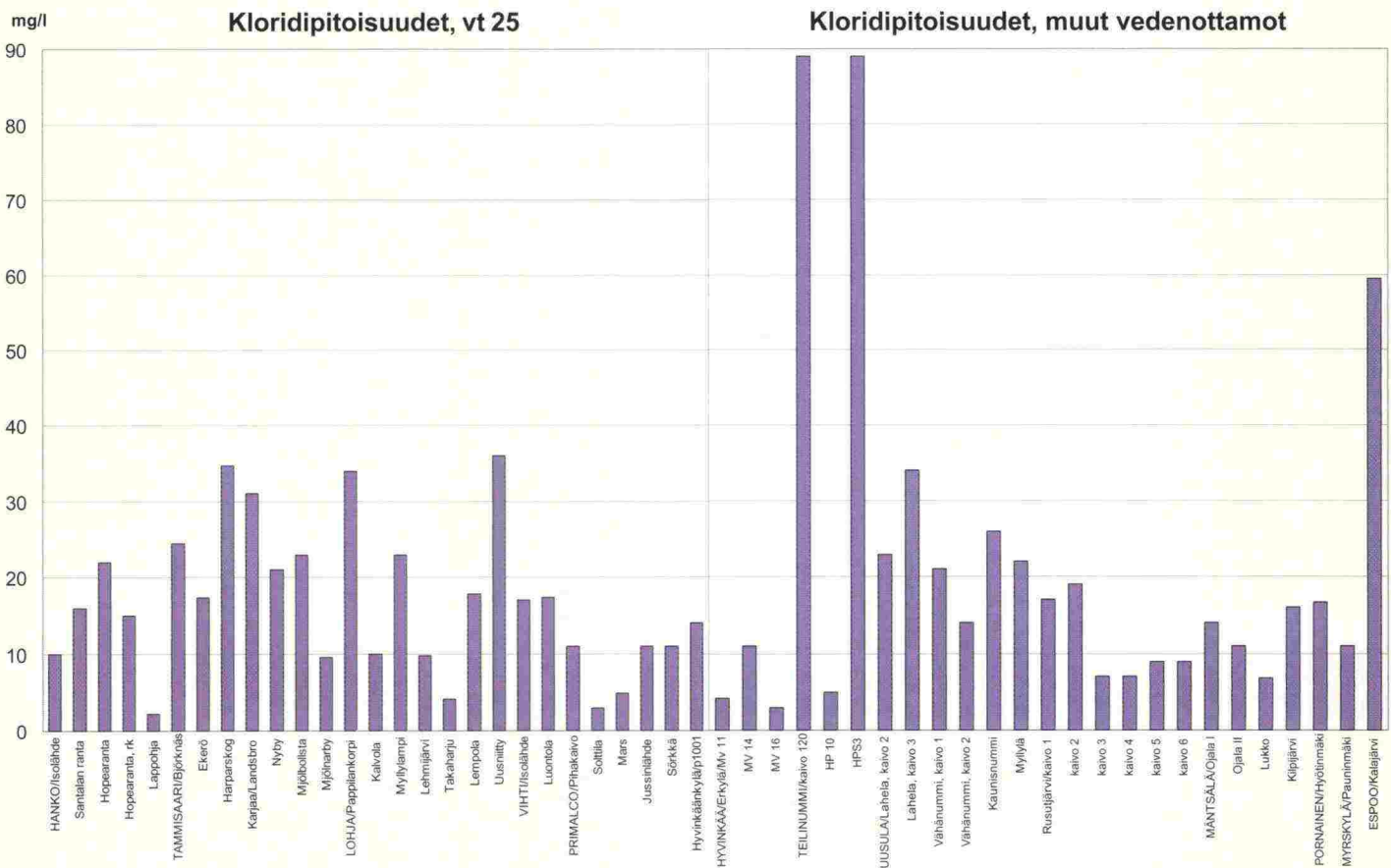


Uudenmaan tiepiiri

Suolauksen vähentämiskokeilu pohjavesialueilla talvikaudella 1999-2000

Väliraportti

Tiehallinnon selvityksiä 32/2001



Uudenmaan tiepiiri
Suolauksen vähentämiskokeilu pohjavesialueilla v. 2000

TIEHALLINTO

Helsinki 2001

ISSN 1457-9871
ISBN 951-726-778-9
TIEH 3200678

Edita Oy
Helsinki 2001

Julkaisua myy:
Tiehallinto, julkaisumyynti
telefaksi 0204 22 2652
e-mail julkaisumyynti@tiehallinto.fi

TIEHALLINTO
Uudenmaan tiepiiri
PL 70
00521 HELSINKI
Puhelinvaihte 0204 22 151

TIIVISTELMÄ

Uudenmaan tiepiiri päätti vähentää suolausta valtatiellä 25 ja eräillä muilla pohjavesialueilla sijaitsevilla tieosuuksilla talvikaudella 1999-2000. Tämä raportti käsittelee talvikaudelta 1999-2000 ajalta saatuja kokemuksia ja havaintoja suolauksen vähentämisen vaikutuksista. Kokeilun aikana on tarkkailtu muutoksia pohjaveden suolapitoisuudessa sekä muutoksia kunnossapidossa, talvikelionnettomuuksien määrässä ja muutoksia liikenteen keskinopeuksissa. Lisäksi on koottu kokeilusta saatavat palautteet.

Suolan käytön vähentämisellä pyritään rajoittamaan pohjavesien suo-laantumista. Kokeilutiet ovat hyvin vettä johtavilla hiekka- ja sora- muodostelmilla. Vt 25 on 138 kilometrin matkalla Ensimmäisen Salpausselän alueella, jossa tien läheisyydessä ovat Hangon, Tammisaaren, Karjaan, Lohjan, Vihdin ja Hyvinkään vedenottamot sekä Nurmijärven Primalcon vedenottamo, yhteensä 27 tarkkailtavaa kohdetta.

Suolauksen vähentämisen vaikutusta pohjavesiin on alettu seurata ke- räämällä kunnista tiedot vedenottamoiden sijainnista ja kloridipitoisuuksista noin 5 vuoden ajalta ennen suolauskokeilun aloittamista. Kloriditie- dot on nyt saatu vuoden 2000 loppuun asti. Seurattavia vedenottamoita on yhteensä 52 kpl, joista 27 vedenottamo on vt 25 varrella.

Ensimmäisen vuoden aikana olivat muutokset kloridipitoisuuksissa vä- häisiä. Keskimäärin kloridipitoisuus on alentunut 1,26 mg/l.

Kloridipitoisuuden ja vedenottamoiden etäisyyden välillä ei ole mitään korrelaatiota kuten ei myöskään etäisyyden ja kloridipitoisuuden muutok- sen välillä aikana 1999-2000.

Suolauksen vähentämiskokeilun aikana on kokeilusta tiedotettu julki- suuteen sekä alueen kunnille. Kokeiluteillä liikennettä varoitettiin muuttu- neesta hoitokäytännöstä liikennemerkkeillä.

Kokeilun yhteydessä koottiin kokeilutiehen liittyvät tienkäyttäjien palaut- teet. Niiden joukossa ei ollut yhtään sellaista, joka olisi liittynyt kokeiluun. Voidaan siis todeta, että talvikauden 1999-2000 suolauksen vähentämis- kokeilu ei ole herättänyt palautteena kielteistä tai myönteistäkään huo- miota tienkäyttäjien keskuudessa.

Kokeilun aikana talvikaudella 1999-2000 kirjattiin ylös kaikki valtatiehen 25 kohdistuneet kunnossapitotoimenpiteet ja seurattiin suolan käyttöä. Kokeiluteillä pystyttiin vähentämään suolan käyttöä noin 40% edellisten talvien keskimääräiseen käyttöön verrattuna. Kokeilu on vaikuttanut si- ten, että muillakin teillä on suolan kulutus vähentynyt.

Talvikunnossapidon kustannukset eivät ole alentuneet koeteillä, koska muuta liukkaudentorjuntaa on jouduttu vastaavasti lisäämään samalla kun suolan määrää on vähennetty.

Kokeiluajan osalta voidaan todeta, että talvikaudella 1999-2000, ei ole havaittavissa mitään poikkeamaa onnettomuuksien määrässä verrattuna vertailuvuosiin

Talvikauden 1999-2000 liikenteen kuukausittaisia keskinopeuksia on verrattu edellisten vuosien keskiarvoihin. Muutokset ovat erittäin pieniä. Keskimäärin talvikauden 1999-2000 keskinopeudet ovat laskeneet vai 0,1 km/h.

Suolauksen vähentämiskokeilu on antanut rohkaisevia tuloksia talvikaudella 1999-2000. Syksyllä 2000 päätettiin laajentaa kokeilua koskemaan moottoriteiden rinnakkaisteitä mt 280, 170 ja 140, Tavoitteena on tarjota lähinnä henkilöautoille vähemmän suolattu vaihtoehto.

Alkuperäinen tavoite oli vähentää suolan joutumista pohjaveteen. Tältä osin on yksi talvikausi liian lyhyt tarkkailujakso. Voidaan kuitenkin sanoa, että keskimäärin on havaittavissa vähäistä kloridipitoisuuksien laskua pohjaveden ottopisteissä. Tältä osin saadaan tarkemmat tulokset vasta muutaman vuoden seurannan jälkeen.

Kokeilun aikana on tullut esiin tarve kouluttaa kunnossapitohenkilökuntaa suolan käytön vähentämisen edellyttämiin uusiin työmenetelmiin. Tällä koulutuksella on ollut vaikutusta suolan käytön vähentymiseen myös muilla teillä.

Kokonaisuudessaan voidaan jo kokeilun tässä vaiheessa todeta, että suolan käyttöä voidaan vähentää. Nykyisiä hoito-ohjeita on syytä tarkastella kriittisesti saatujen kokemusten pohjalta.

ALKUSANAT

Uudenmaan tiepiiri päätti vähentää suolausta valtatiellä 25 ja eräillä muilla pohjavesialueilla sijaitsevilla tieosuuksilla talvikaudella 1999 - 2000. Kokeilua jatketaan talvikaudella 2000 - 2001 ottamalla mukaan eräitä moottoriteiden rinnakkaisteitä. Tämä raportti käsittelee vuoden 2000 ajalta saatuja kokemuksia ja havaintoja suolauksen vähentämisen vaikutuksista. Erityisesti on tarkkailtu muutoksia pohjaveden suolapitoisuudessa, muutoksia kunnossapidossa, talvikelionnettomuuksien määrässä ja muutoksia liikenteen keskinopeuksissa. Lisäksi on koottu kokeilusta saatavat palautteet. Tässä selvityksessä on toiminut konsulttina SCC Viatek Oy, josta työhön ovat osallistuneet insinööri Tapani Kokko kunnossapidon asiantuntijana ja geologi Eero Pokki pohjavesiasiantuntijana. Tilaajan edustajana on toiminut diplomi-insinööri Tapani Angervuori Uudenmaan tiepiirin kunnossapidon teettämisyksiköstä. Lisäksi työryhmään ovat osallistuneet tiemestarit Heikki Tomi ja Alpo Heinonen sekä tarpeen mukaan muitakin Tiehallinnon ja Tieliikelaitoksen asiantuntijoita. Työryhmä on kokoontunut vuoden 2000 aikana viisi kertaa.

Sisältö

<u>TIIVISTELMÄ</u>	1
<u>ALKUSANAT</u>	3
<u>1. Johdanto</u>	6
<u>2. Tiedotus</u>	7
<u>3. Pohjaveden suolapitoisuuden seuranta</u>	8
<u>4. Muutokset hoidossa</u>	15
<u>5. Onnettomuudet</u>	17
<u>6. Keskinopeuden muutokset</u>	18
<u>7. Jatkotoimenpiteet</u>	20
<u>8. Johtopäätökset</u>	21

LIITTEET

- 1 Talvihoito pohjavesialueilla, muistio
- 2 Ekologinen talvihoitoluokka IE talvikaudelle 2000-01, muistio
- 3 Talvihoidon päiväkirja kunnossapitosuoritteiden seuranta varten
- 4 Uudenmaan piiri vähentää suolausta pohjavesialueilla, kirje 27.10 1999
- 5 Uudenmaan tiepiiri vähentää suolausta pohjavesialueilla ja valtateiden 4 ja 7 rinnakkaisteillä. Tiedote 14.11.2000
- 6 Uudenmaan tiepiiri vähentää suolausta, uutinen Tie ja Liikenne lehdessä
- 7 Pohjavedenottamoiden kloridipitoisuuksien seuranta taulukoita ja kaavioita (aineistosta erillinen liiteluettelo)

Uudenmaan tiepiiri aloitti suolauksen vähentämisen pohjavesialueilla kulkevilla teillä syksyllä 1999. Suolan käytön vähentämisellä pyritään rajoittamaan pohjavesien suolaantumista. Kokeilutiet ovat hyvin vettä johtavilla hiekka- ja sora- ja soramuodostelmilla. Vt 25 on 138 kilometrin matkalla Ensimmäisen Salpausselän alueella, jossa tien läheisyydessä ovat Hangon, Tammisaaren, Karjaan, Lohjan, Vihdin, Hyvinkään sekä Nurmijärven Primalcon. Tarkkailun kohteena on yhteensä 27 vedenottamoa.

Suolan käytön vähentäminen tulee erityisesti kyseeseen silloin, kun pak-kassää on lauhtumassa ja tien pinnat huurtuvat aiheuttaen lievää liuk-kauden lisääntymistä. Myös lumisateen jälkeisen liukkauden poistami- sessa pihistetään suolaa

Kostean ja lämpimän tien jäähtyessä liukkaus näilläkin vähäsuolaisilla teillä torjutaan normaalisti suolaamalla. Samoin ns. alijäähtyneen vesisateen aiheuttamat tilanteet hoidetaan suolaamalla.

Näissä kohteissa tällä menettelyllä arvioidaan vähennettävän suolaa 20 - 30 % normaalikäytöstä. Normaaliooloissa näillä teillä kulutettaisiin suolaa 7.5 - 10.0 tonnia/km.

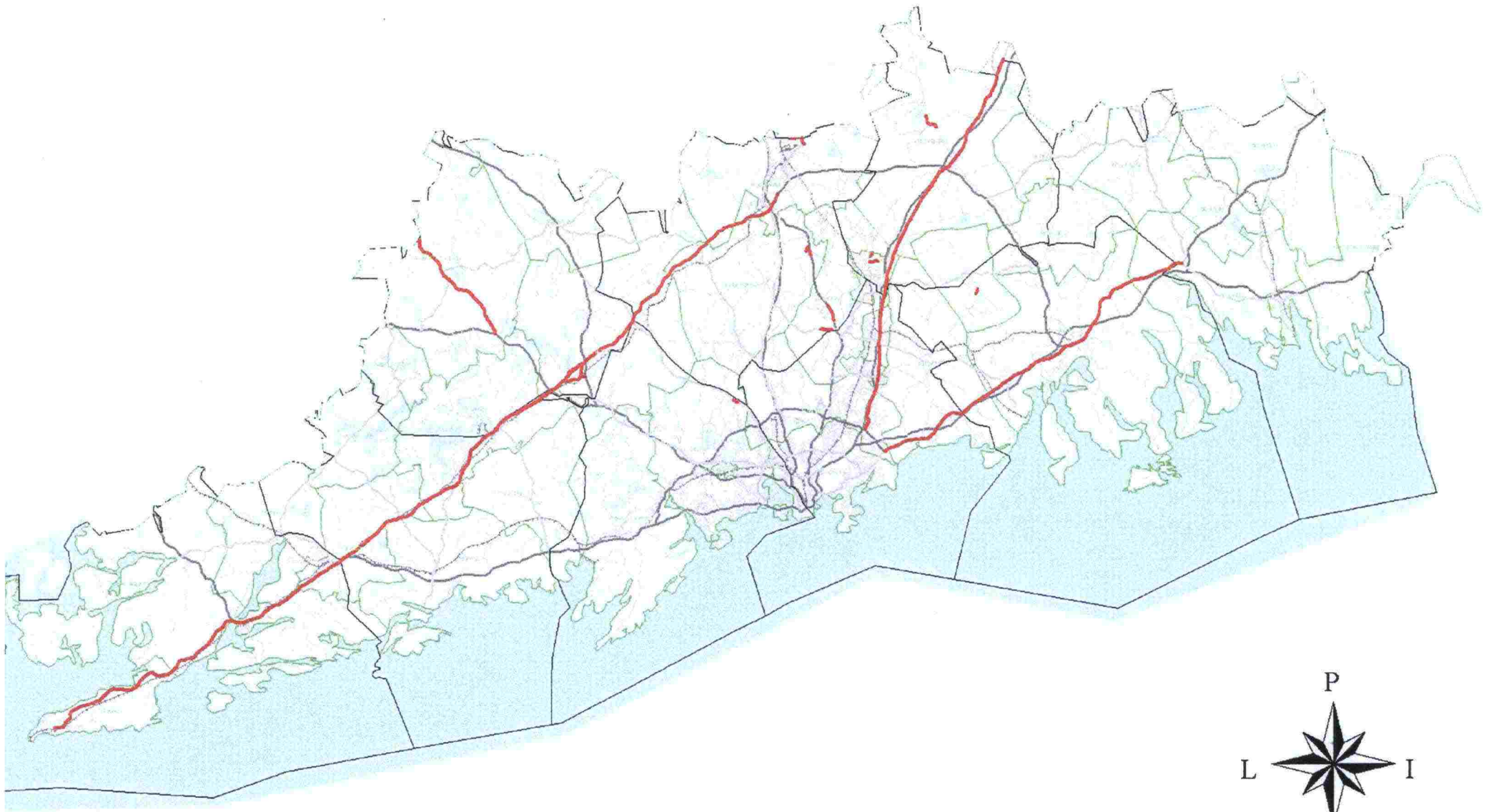
Tämän kokeilun tarkoituksena on selvittää, mitä mahdollisuuksia on vähentää suolan käyttöä, kuinka toimenpiteet vaikuttavat pohjaveden suolapitoisuuteen, liikenneturvallisuuteen, liikenteen käyttämiin nopeuksiin, ja tienkäyttäjiltä saatavaan palautteeseen. Lisäksi tutkitaan mitä muutoksia tarvitaan muussa liukkaudentorjunnassa.

Kokeilun yhteydessä tuli esiin tarve kouluttaa kunnossapidon työntekijöitä vähennetyn suolankäytön työmenetelmiin. Tämä koulutus vaikutti vähentävästi suolan käyttöön muillakin teillä.

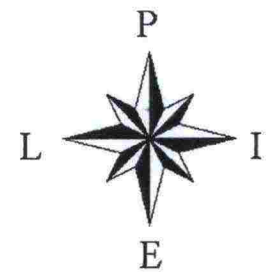
Tämä väliraportti käsittelee talvikaudelta 1999-2000 saatuja kokemuksia.

Seuraavissa kartoissa on esitetty suolauksen vähentämiskohteena olevat tiet ja niihin liittyvät pohjavesialueet.

— Suolausta vähennetty.



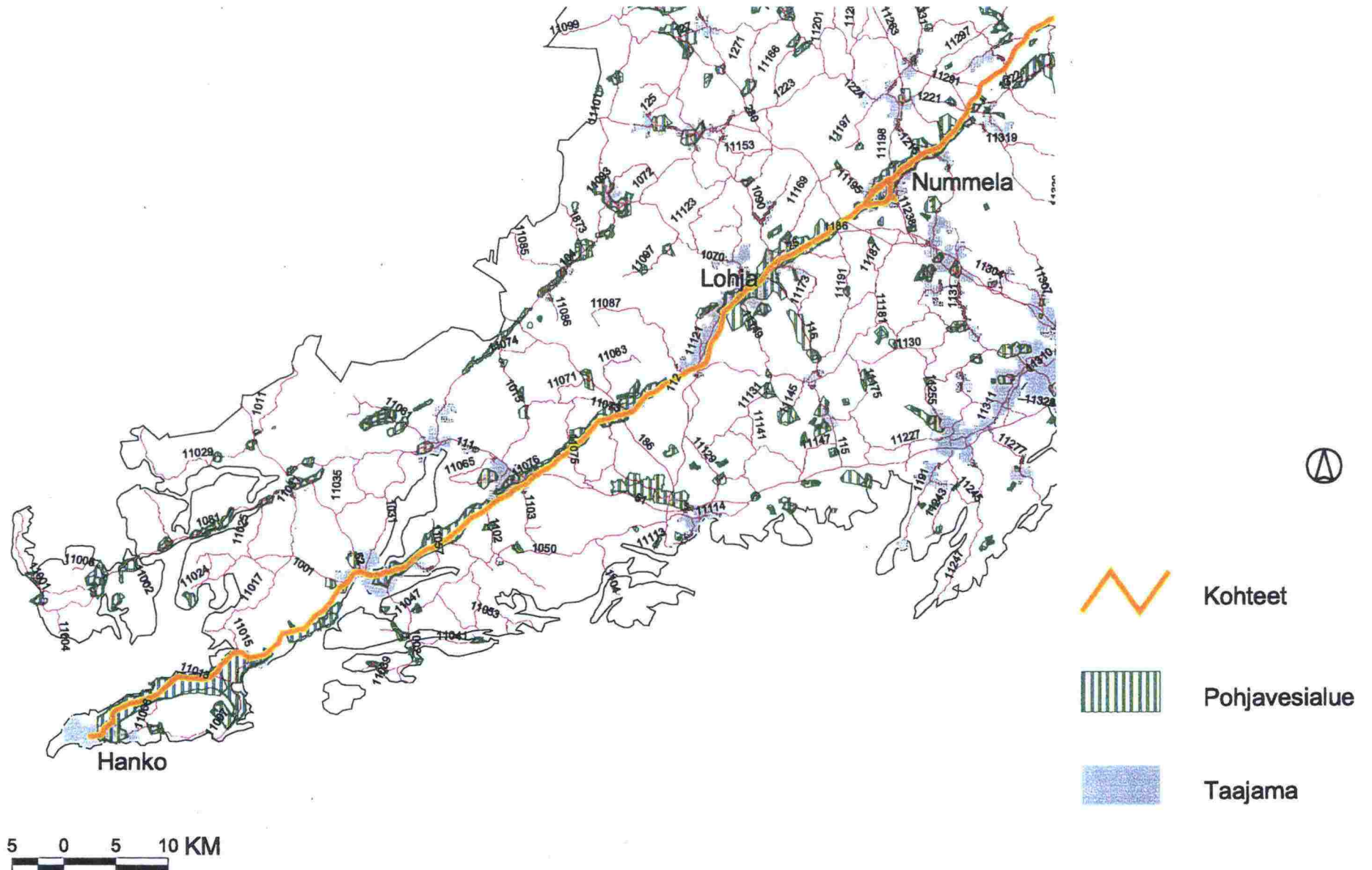
10 0 10 20 kilometriä





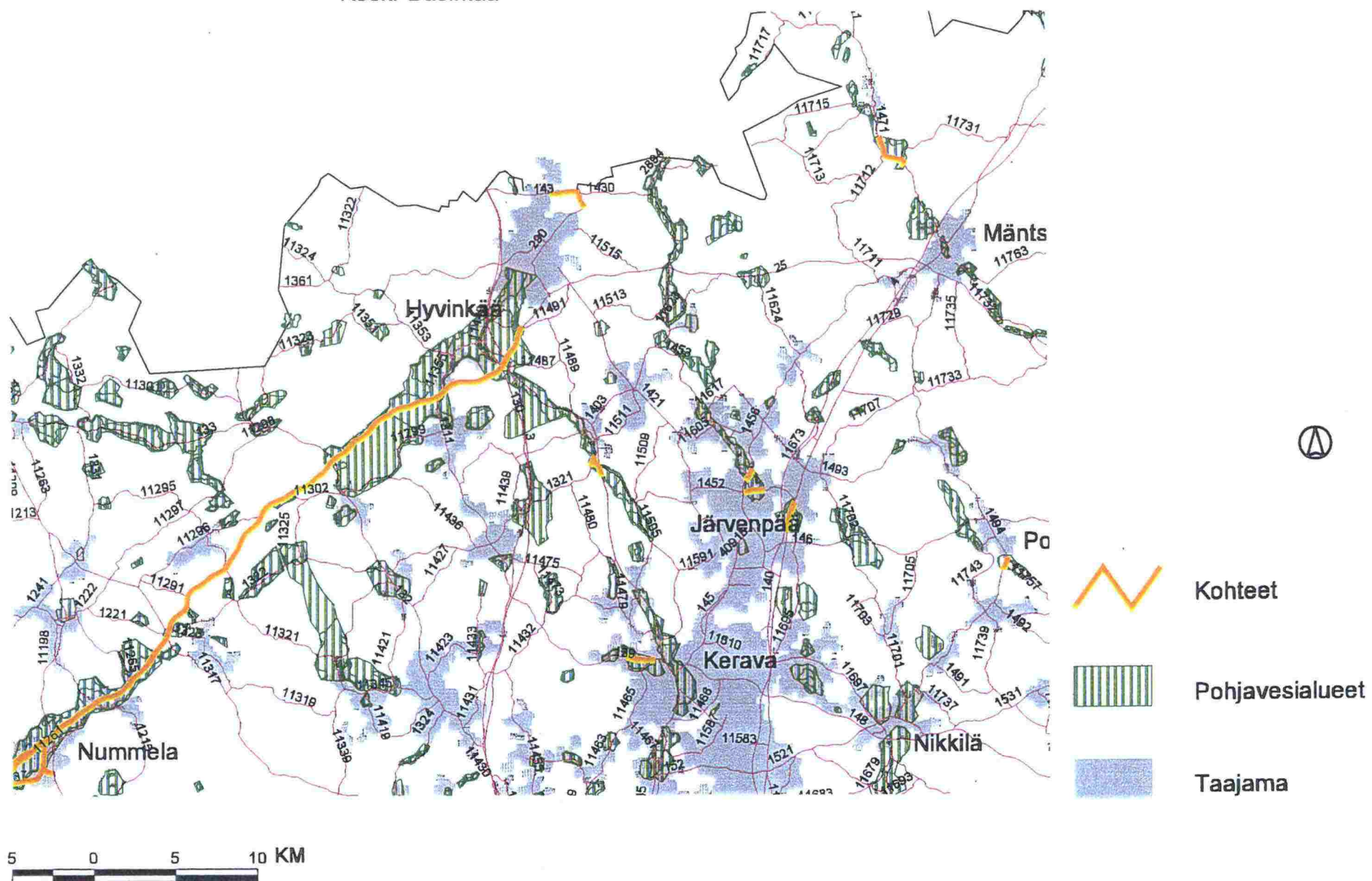
TIEHALLINTO
Uudenmaan tiepiiri

SUOLAUKSEN VÄHENTÄMISKOhteET Länsi-Uusimaa

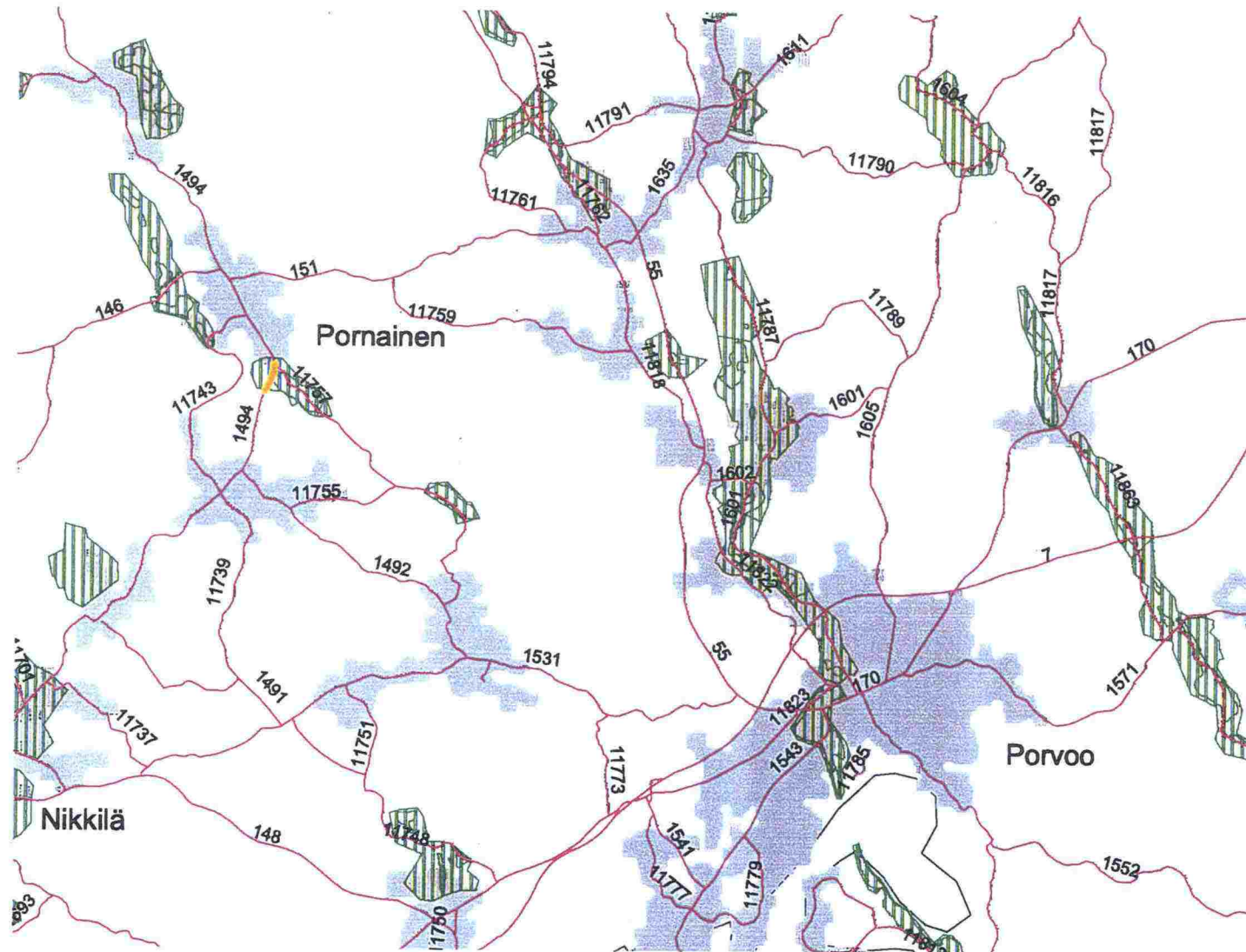


SUOLAUKSEN VÄHENTÄMISKOHTEET

Keski-Uusimaa



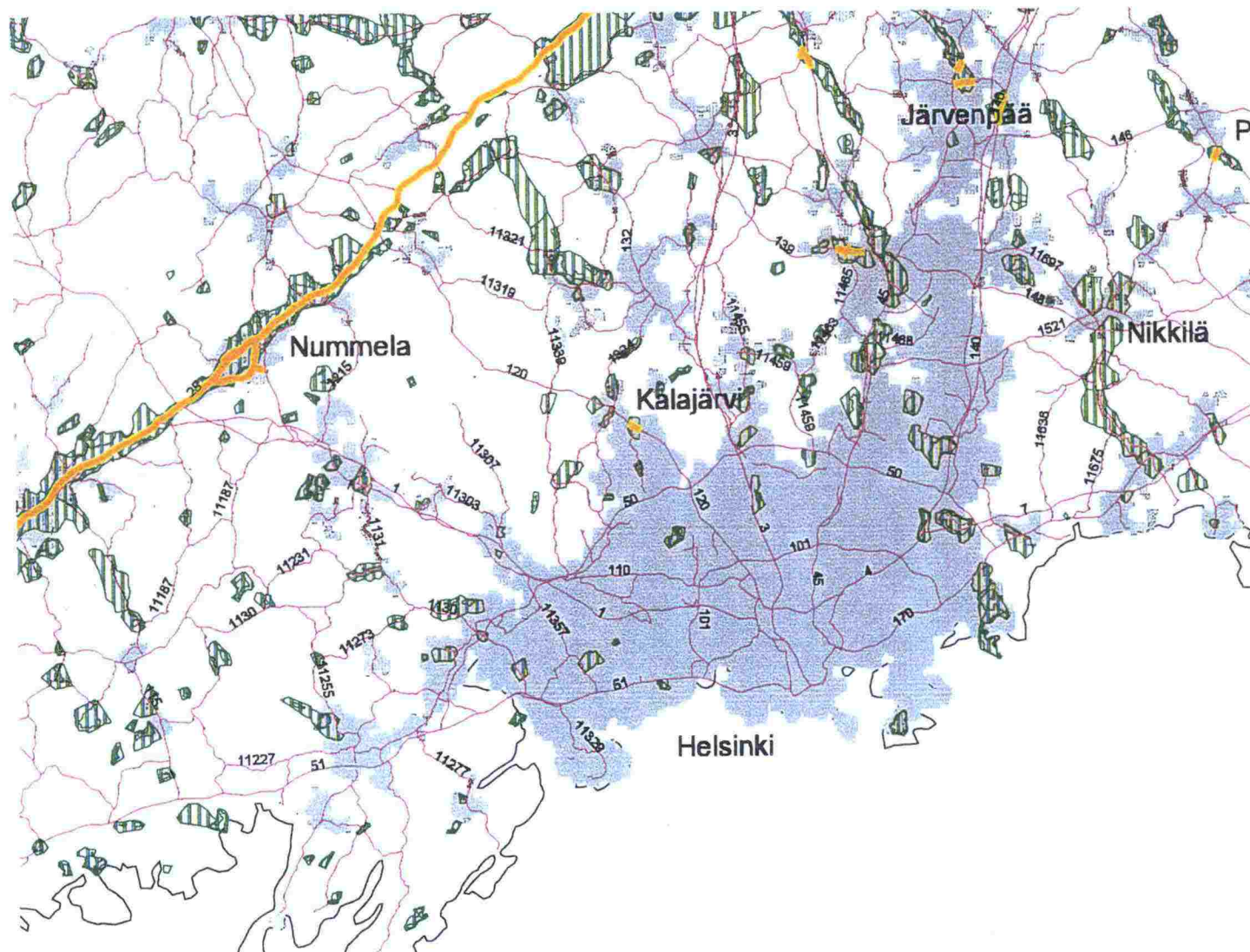
SUOLAUKSEN VÄHENTÄMISKOHTEET





TIELAITOS
Uudenmaan tiepiiri

SUOLAUKSEN VÄHENTÄMISKOHTEET Pääkaupunkiseutu



Kohteet



Pohjavesialueet



Taajama

5 0 5 KM

2. TIEDOTUS

Suolauksen vähentämiskokeilun aikana on annettu tietoa kokeilusta julkisuuteen ja alueen kunnille seuraavilla tiedotteilla:

Uudenmaan piiri on kirjeellään 27.10.1999 (liite4) informoinut alueen kuntia ja vesilaitoksia käynnistyvästä kokeilusta.

Alueen urakoitsijoita varten laadittiin menettelytapaohjeet, josta malli liitteenä 1.

Syksyllä 2000 laadittiin menettelytapaohje koskien talvikaudella 2000-01 kokeilun piiriin otettujen moottoriteiden rinnakkaisteiden hoitoa. Liite 2.

Toukokuussa 2000 annettiin tiedote julkiselle sanalle edellisen talven kokeilusta ja kerrottiin alustavista tuloksista.

Syksyllä 2000 informoitiin kokeen jatkumisesta ja sen laajentamisesta koskemaan myös eräitä moottoriteiden rinnakkaisteita. (Uudenmaan tiepiiri 14.11.2000. liite 5)

Tie ja Liikenne lehden numerossa 12/2000 oli lyhyt artikkeli (liite 6) aiheesta.

Kokeiluteillä liikennettä varoitettiin muuttuneesta hoitokäytännöstä liikennemerkeillä. Käytössä oli liukas ajorata merkki varustettuna lisäkilvellä "Suolausta vähennetty". Merkit toistettiin yleisten teiden risteysten jälkeen.

3.1 YLEISTÄ

Natriumkloridi (NaCl) on helppoliukoinen ja sitä liukenee yhteen litraan vettä 360 g. Vesiliuoksessa natrium on Na^+ ja Cl^- ionina. Kloridi leviää pohjavesipinnan alapuolella pohjavesivirtauksen mukana. Vedenottamot ovat hyvin vettä johtavilla hiekka- ja sora- ja muodostumilla. Pohjaveden virtausnopeuden on todettu joissakin tutkimuksissa vaihtelevan harju- ja muodostumissa välillä 0,5 -100 m /vrk.

Talousveden kloridipitoisuudelle on annettu raja-arvo teknis-esteettisin perustein. Suomessa Tiehallinnon suolaantuneiden kaivojen korvauspäätöksissä käytetty kloridin raja-arvo on 100 mg/l ja tavoitearvo 25 mg/l. Maailman terveysjärjestön (WHO) raja-arvo on 250 mg/l, mikä on annettu makuun perustuen. Korkea WHO:n raja-arvo johtunee siitä, että useissa lämpimissä maissa pohjavedet ovat huomattavan suolaisia. Yli 250 mg/l pitoisuudet ovat epämieluisia kunnalliseen käyttöön. Luonnon-tilaiset kloridipitoisuudet ovat Suomessa pohjavesialueiden tyyppisissä muodostumissa yleensä alle 10 mg/l.

Korroosiota voidaan vähentää ja sitä vähennetään pohjavesilaitoksilla veden käsittelyllä ennen vesijohtoverkkoon syöttämistä. Korkea lämpötila lisää korroosion nopeutta, mistä syystä yleisesti käytetyt kupariset lämmönsiirtojohdot ovat herkempiä korroosiolle kuin kylmävesijohdot. Pohjavesissä on aina suoloja, jolloin ne ovat sähköä johtavia, ja pohjaveteen upotetuissa metalliesineissä tapahtuu kemiallista ja sähkökemiallista korroosiota. Pohjaveteen on liuennut kloridin lisäksi paljon muita aineita kuten sulfaatteja, rautaa, mangaania, kalkkia, nitraattia, hiilihappoa jne.

Uudenmaan tiepiirissä on yleistä tietä 4624 km ja niistä vedenhankinnan kannalta tärkeillä pohjavesialueilla noin 620 km. Suolauskokeiluteiden yhteispituus oli ensimmäisenä vuonna 162 km.

Vt 25 on 138 kilometrin matkalla ensimmäisen Salpausselän alueella. Vt:n 25 läheisyydessä on yhteensä 27 tarkkailtavaa vedenottamoa. Salpausselän alueella on myös Hyvinkään pohjoinen ohikulkutie (mt 143), joka kulkee Erkylän vedenottamoalueen poikki.

Kt:n 45 ja mt:n 139 lähellä ovat Tuusulan Seudun Vesilaitoksen Lahelan ja Rusutjärven vedenottamot sekä Nurmijärven Teilinummen vedenottamo ovat Vuosaaresta Hyrylän ja Nukarin kautta Noppoon kulkevan pitkittäisharjun varrella.

Mt:n 140, 1452 ja 1456 vaikutusalueella ovat Tuusulan Seudun Vesilaitoksen Myllylän, Vähänummen ja Kaunisnummen vedenottamot ovat Sipoon Söderkullasta Järvenpäähän ja edelleen Ridasjärvelle kulkevalla pitkittäisharjulla.

Mt:n 1471, 1494 ja 167 vaikutusalueella ovat Mäntsälän, Pornaisten ja Myrskylän vedenottamot ovat myös pitkittäisten harjujaksojen varrella.

Mt:n 120 vaikutusalueella oleva Espoon Kalajärven vedenottamo on erillinen hiekkamuodostuma katkonaisessa pitkittäisharjujaksossa.

Suolauksen vähentämisen vaikutusten seuranta

Suolauksen vähentämisen vaikutusta pohjavesiin on alettu seurata ke-räämällä kunnista tiedot vedenottamoiden sijainnista ja kloridipitoisuuksista noin 5 vuoden ajalta ennen suolauskokeilun aloittamista. Kloriditiedot on nyt saatu vuoden 2000 loppuun asti, joten on mahdollista vetää ensimmäiset johtopäätökset suolauksen vähentämisen vaikutuksista pohjavesiin. Seurattavia vedenottamoita on yhteensä 52 kpl, joista 27 vedenottamoa on vt 25 varrella.

Ensimmäisen vuoden muutokset kloridipitoisuuksissa ovat vähäisiä. Vertailu on tehty vuosien 1999 - 2000 loppuvuoden kloridipitoisuuksien välillä. Keskimäärin kloridipitoisuus on alentunut 1,26 mg/l. Kloridipitoisuus aleni 20, pysyi muuttumattomana 12 ja nousi 20 vedenottamalla. Kloridipitoisuuden alenemakohteissa vaihteluväli oli 1 - 36 mg/l, keskimäärin 5,9 mg/l. Muuttumattomiksi on katsottu muutokset alle 0,7 mg/l suuntaan tai toiseen. Kloridipitoisuuden nousukohteissa vaihteluväli oli 1 - 9 mg/l, keskimäärin 2,6 mg/l.

Kloridipitoisuuden ja vedenottamoiden etäisyyden välillä ei ole mitään korrelaatiota kuten ei myöskään etäisyyden ja kloridipitoisuuden muutoksen välillä aikana 1999-2000.

Seurantatulokset, liitteiden sisällön kuvaus

- Kuntien yhteyshenkilöt, joilta tietoja on saatu ovat liitteessä 7/1
- Kokeilutiet, vedenottamot kunnittain, viimeiset mitatut kloridipitoisuudet, etäisyys kokeilutieltä, kloridipitoisuuksien muutokset ja kaaviot on esitetty liitteissä 7/2/1-4
- Kloridipitoisuuden, etäisyyden ja ensimmäisen kokeiluvuoden aikaisen muutoksen korrelaatiot on liitteissä 7/3/1-4
- Kuntakohtaiset tiedot ovat liitteinä 7/5-16

3.2 KUNTAKOHTAINEN SEURANTA

HANKO

Hangossa on 9 vedenottamoa, joista on hajanaisia kloridipitoisuustietoja vuodesta 1993 lähtien. Käytöstä on poistettu Furunäsin myrkkyyvuodon pilaama vedenottamo. Ampumaradan vedenottamoa käytetään vain urheilukentän kasteluun, koska vesi sisältää liikaa rautaa. Vedenottamoista 6 on vt:n 25 lähietäisyydellä (50- 500 m). Mannerheimintien vedenottamon etäisyys on 1,2 km, ampumaradan vedenottamon 1,1 km ja Tvärminnen 5 km vt:stä 25. Kloridipitoisuudet ovat melko alhaisia. Korkein kloridipitoisuus on ollut Hopearannan vedenottamolla, suurimmillaan 58 mg/l (elokuu 1999), mutta viimeisessä mittauksessa marraskuussa 2000 kloridia oli 22 mg/l. Alhaisin kloridipitoisuus on Lappohjan vedenottamolla, missä se on vaihdellut välillä 2-4 mg/l vv.1993-2000.

TAMMISAARI

Korkeita kloridipitoisuuksia on ollut Björknäsin, Harparskogin ja Tenholan vedenottamoilla. Harparskogin kloridipitoisuus on vaihdellut välillä 52-69 mg/l aikana 1994-1999, mutta oli alentunut arvoon 34,7 vuoden 2000 mittauksessa. Harparskogin kohdalla tietä on jo ilmeisesti siirretty kauemmas kaivoista, joten kloridipitoisuuden lasku voi johtua siitäkin. Tenhola ei ole suolauskokeilualueella. Björknäsin vedenottamolla on ollut helmikuussa 1998 kloridia 58 mg/l, mutta se on alentunut arvoon 24,5 vuoden 2000 mittauksessa. Tenholan pitoisuudet ovat edelleen korkeita, 74 mg/l kloridia v.2000. Tammisaarella tehdään kloridimäärityksiä keran vuodessa.

KARJAA

Karjaalla on 4 vedenottamoa. Landsbro ja Mjölmarby ovat noin 1 km etäisyydellä vt:stä 25. Nyby ja Mjölbolsta ovat noin 0,8 km vt:stä 25. Tavoitearvon ylittää Karjaan keskustassa oleva Landsbron vedenottamo, missä kloridipitoisuus on vaihdellut aikana 1995 - 2000 välillä 31-34 mg/l.

LOHJA

Lohjalla on 7 vedenottamoa, joiden etäisyys vt:stä 25 on välillä 0,3 -1,3 km. Tavoitearvon 25 mg/l ylittäviä kloridipitoisuuksia oli viimeisessä mittauksessa lokakuussa 2000 Pappilankorven (34 mg/l) ja Uusniityn (36 mg/l) vedenottamoilla. Pappilankorven kloridipitoisuudet ovat vaihdelleet välillä 26-42 mg/l ja Uusniityn välillä 36 - 75 mg/l aikana 1996-2000.

VIHTI

Vihdissä on tarkkailussa 2 vedenottamoa noin 0,6 km etäisyydellä vt:stä 25. Viimeiset kloridipitoisuudet ovat molemmissa 17 mg/l. Kloridipitoisuuden vaihteluväli aikana 1995-2000 on ollut Isolähteellä 15-23 mg/l ja 14-20 mg/l Luontolassa

NURMIJÄRVI/PRIMALCO

Vt:n 25 eteläpuolella Primalcon tehdasalueella on 3 vedenottamoa noin 1,2 km etäisyydellä vt:stä 25. Vedenottamot ovat pihakaivo, Jussin lähde ja Sörkän vedenottamo. Vt:n 25 pohjoispuolella olevat vedenottamot ovat Solttila ja Mars. Solttila on 1,6 km ja Mars 0,6 km vt:stä 25 pohjoiseen päin. Kloridipitoisuudet ovat alhaisia kaikilla ottamoilla. Nopon vedenottamosta on luovuttu siellä v. 1994 tapahtuneen liuotinpäästön vuoksi. Nopon vettä käytetään nyt pelkästään jäähdytystarkoituksiin. Nopon veden laatutarkkailu ei ole ollut mukana tarkkailuohjelmassa.

HYVINKÄÄ

Hyvinkäällä on suolauskokeiluteiden lähellä 2 vedenottamoa, Hyvinkäänkylä ja Erkylä.

Hyvinkäänkylän vedenottamo on 1,1 km pohjoiseen vt 25:stä kohdassa, jossa suolauskokeilu päättyy (paikallistien 11491 risteys). Vedenottamon ja vt 25:n välissä vt 25:stä noin 200 m pohjoiseen on harjujakson päällä sikatalouden tutkimusasema, jolla on erittäin tiukat ympäristövaatimukset. Sikatalouden tutkimusasemalla tehtiin laajoja uudistamistöitä vuosien 1999-2000 aikana. Tutkimusasemalla on omat vesikaivot.

Hyvinkäänkylän vedenottamon vt:tä 25 lähimpänä (0,5 km) olevan tarkkailuputken kloridipitoisuus on vaihdellut välillä 12-15 mg/l aikana 1997-2000. Vt:stä 25 noin 2 km pohjoiseen Hyvinkään asutusalueella olevassa havaintoputkessa MV9 kloridia on ollut 22-34 mg/l vuosien 1995-2000 aikana.

Erkylän vedenottamo on Hyvinkään pohjoisen ohikulkutien (mt 143) pohjoispuolella. Mt 143 kulkee vedenottamon lähisuojavyöhykkeen eteläisen osan poikki. Lähin kaivo on vain 200 m tiestä pohjoiseen. Erkylän kloridipitoisuudet ovat olleet alhaisia vaihdellen välillä 2-4 mg/l vuosina

1999-2000. Viimeisin mittaus elokuussa 2000 näytti kloridipitoisuutta 11 mg/l havaintoputkessa MV 14.

Sveitsin vedenottamon lähisuojavaöhykkeen pohjoisreuna on 1 km mt:stä 143 etelään ja tällä mt 143:n osalla ei ole suolauskokeilua. Sveitsin vedenottamon tiedot on myös saatu ja niitä voidaan seurata vertailuarvojen saamiseksi. Sveitsin vedenottamon kloridipitoisuudet ovat osalla aluetta melko korkeita. Viimeiset mittaukset marraskuussa 2000 olivat osalla aluetta välillä 22-27 mg/l. Alueella on imeytynyt suolaisia pintavesiä pohjavesiin.

NURMIJÄRVI/TEILINUMMI

Kt 45 kulkee Teilinummen harjun yli Nukarissa. Kaivot ovat tien lähellä. Kaivoissa oli 89 mg/l kloridia viimeisessä mittauksessa. Pitoisuudet ovat olleet korkeita vuodesta 1994 lähtien. Tien pohjavesisuojaus valmistui syksyllä 2000. Alueen tarkkailua jatketaan.

TUUSULA

Vedenottamot:

Lahelan vedenottamon pohjavesialueen läpi kulkee maantie 139, Koskenmäestä Nurmijärvelle päin. Vedenottamosta noin 0,4 km itään on kt 45. Kloridit ovat melko korkeita, 23-34 mg/l marraskuun 2000 mittauksessa.

Vähänummen pohjavesialue on maantien 1452 varressa Järvenpäässä, kloridit ovat 14-21 mg/l viimeisessä mittauksessa.

Kaunisnummen pohjavesialue on maantien 1456 varressa, välillä Järvenpää-Kellokoski. Kloridipitoisuus on 26 mg/l viimeisessä mittauksessa.

Myllylän pohjavesialue (Mikonkorpi) on vanhan vt:n 4 itäreunassa Järvenpään kohdalla. Kloridipitoisuus on 22 mg/l viimeisessä mittauksessa.

Rusutjärven vedenottamo kt:n 45 varressa ei ole kuulunut suolauskokeilun piiriin. Rusutjärven tekopohjavesilaitos on otettu käyttöön marraskuussa 1997. Vedenotto oli ennen tekopohjavesilaitoksen käyttöönottoa lähellä vesioikeuden luvan mukaista määrää 2000 m³/vrk. Vuonna 1998 otettiin vettä Rusutjärvellä keskimäärin 5950 m³/vrk. Kloridipitoisuudet romahtivat tekopohjaveden käyttöönoton jälkeen tasolle 7-20 mg/l.

MÄNTSÄLÄ

Mt:llä 1471 välillä Mäntsälä – Sälinkää on suolauskokeilu 2,76 km matkalla. Alueen eteläpää on maantien 11731 liittymän paikkeilla ja pohjoispää on Kilpijärven itäpuolella. Pohjavesialueen pituus tien suunnas-

sa on 2,5 km. Maantie 1471 on pohjavesialueen länsireunassa. Pohjavesialue on kolmiomainen ja ulottuu leveimmillään 1,5 km maantiestä koilliseen. Pohjavesialueella on 2 vedenottamo.

Lukonmäen vedenottamo on pohjavesialueen kaakkoispäässä aivan maantien 1471 itäreunassa, maantien 11731 liittymän eteläreunassa. Kilpijärven vedenottamo on pohjavesialueen pohjoispäässä maantien ja järven välissä noin 150 tiestä rantaan päin.

Vedenottoluvat ovat Kilpijärvellä 1000 m³/d kuukausikeskiarvona ja Lukonmäessä 700 m³/d vuosikeskiarvona. Lukonmäessä on tekopohjavesilupa.

Mäntsälän Vesi toimitti tiedot myös Mäntsälästä 2 km Sälinkäälle päin olevasta Ojalan vedenottamosta, joka on maantiestä 1471 400 m länteen. Ojalan ottolupa on 2000 m³/d ja 1200 m³/d vuosikeskiarvona. Ottamon lähellä ovat olleet toimintansa lopettaneet kaatopaikka ja pylväskyllästämo. Alueella on tavattu liuottimia, suojapumppaus on ollut käynnissä maaliskuussa 2000.

Kloridipitoisuudet ovat melko alhaisia. Viimeisissä mittauksissa joulukuussa 2000 kloridipitoisuudet olivat välillä 7-16 mg/l.

PORNAINEN

Maantiellä 1494 välillä Jokimäki- Pornainen on suolaukokeilu 0,87 km:n matkalla. Tien lähellä on Hyötinmäen vedenottamo. Tie kulkee pohjavesialueen läpi. Vedenottamo on noin 0,1 km tiestä. Kloridipitoisuus oli 17 mg/l v. 2000. Kloridipitoisuus oli vv. 1994-1995 tasolla 4-5 mg/l, mutta nousi vuonna 1996 tasolle 16 mg/l.

MYRSKYLÄ

Maantiellä 167 välillä piirin raja – Myrskylän keskusta on suolaukokeilu 6,0 km:n matkalla.

Vedenottamoita on Pauninmäessä keskustassa. Keskustasta 2 km pohjoiseen on vuonna 2003 käyttöönotettava Rauhalan vedenottamo.

Pauninmäen vedenottamolta pumpataan 200 m³/vrk. Vuonna 2003 pumpataan Pauninmäeltä 1000 m³/vrk ja käyttöönotettavalta Rauhalan vedenottamolta 1000 m³/vrk. Omistaja tulee olemaan Loviisan Seudun Vesi Oy todennäköisesti v. 2002. Vedenottamot palvelevat v.2002 n. 20000 asukasta kuuden eri kunnan alueella.

Lisäksi kunta esittää kirjeessään toivomuksen että saman tien varrella olevat Ormosmalmenin ja Uussillan pohjavesialueet huomioitaisiin tien suolauksessa. Alueet ovat keskustasta 8 – 10 km etelään Koskenkylään päin Övitsbölessä. Alueelle rakennetaan kaksi uutta vedenottamo

Loviisan Seudun Vesi Oy:n toimesta, joiden kapasiteetti on yhteensä noin 2000 m³/vrk.

Kloridipitoisuudet ovat olleet Pauninmäessä 13-15 mg/l aikavälillä 1994-1999. Kloridipitoisuus on asettunut tasolle 10-12 mg/l vuoden 2000 mittauksissa. Rauhalan vedenottamon kloridipitoisuudet ovat olleet 7,4-33 mg/l aikavälillä 1996-1999. Molemmat vedenottamot ovat noin 0,2 km etäisyydellä tiestä.

ESPOO

Sekä Kalajärven että Lahnuksen kloridipitoisuudet ylittävät tavoitearvot. Kalajärven kloridipitoisuus on vaihdellut välillä 36-72 mg/l aikana 1995-2000 ja oli 60 mg/l viimeisessä mittauksessa marraskuussa 2000. Kalajärven pohjavedenotto Espoossa mt:n 120 reunassa on suolauskokeilualueella, jonka pituus on 0,84 km. Liitteenä olevassa taulukossa on esitetty myös Lahnuksen vedenottamon tiedot. Lahnuksen vedenotto on Kalajärveltä Klaukkalaan menevän maantien 1324 varrella noin 1,5 km maantien 120 risteyksestä. Lahnuksen viimeinen kloridin mittaustulos marraskuussa 2000 oli 41 mg/l, ja vaihteluväli 35-45 vuosien 1995-2000 aikana.

Liitteet

1	Yhteystiedot
2/1-3	Viimeiset ilmoitetut kloridipitoisuudet
3/1-4	Kloridipitoisuuden, etäisyyden ja muutosten korrelaatiot
4/1-2	Hanko
5	Tammisaari
6/1-3	Karjaa
7/1-2	Lohja
8/1-2	Vihti
9/1-4	Primalco
10//1-3	Hyvinkää
11/1-2	Teilinummi
12/1-5	Tuusula
13/1-2	Mäntsälä
14	Pornainen
15	Myrskylä
16	Espoo

4. MUUTOKSET HOIDOSSA

Kokeilun aikana talvikaudella 1999-2000 kirjattiin ylös kaikki valtatiehen 25 kohdistuneet kunnossapitotoimenpiteet ja seurattiin suolan käyttöä. Seurantaan käytettiin liitteenä 3 olevaa talvihoidon päiväkirjaa, joka on sama kuin mitä on käytetty ennenkin kunnossapidon työmäärien seurantaan. Lomaketta kuitenkin muutettiin paremmin sopivaksi kokeilun tarpeisiin.

Kokeiluteillä pystyttiin vähentämään suolan käyttöä noin 40% edellisten talvien keskimääräiseen käyttöön verrattuna. Kokeilun yhteydessä käytettiin koko talvena suolaa kokeiluteillä keskimäärin 5,8 tonnia tiekilometriä kohden. Tämä merkitsee, että suolaa on käytetty koko talvena kokeiluteillä yhteensä 700 tonnia vähemmän kuin edellisinä talvina keskimäärin. Alueen muiden vastaavien teiden suolan käyttö oli 7,5 t/km. Tähän on kokeilu vaikuttanut siten, että näilläkin teillä on kulutus vähentynyt noin 2 t/km.

Talvikunnossapidon kustannukset eivät ole alentuneet koeteillä, koska muuta liukkaudentorjuntaa on jouduttu vastaavasti lisäämään, samalla kun suolan määrää on vähennetty. Hyöty on saatavissa siinä, että pohjaveden suolapitoisuus jää pitkällä tähtäyksellä alemmalle tasolle verrattuna aikaisemman kunnossapitokäytännön jatkamiseen.

Liukkaiden keliien luokittelu Ruotsin Mälardalenissa

Ruotsissa käytetään seuraavaa uutta liukkaiden keliien luokittelua. Siinä on tarkasteltu niitä syitä, jotka ovat aiheuttaneet liukkaat keliolosuhteet. Luokittelua voitaisiin käyttää hyväksi Suomessakin harkittaessa eri tilanteisiin parhaiten soveltuvaa liukkauden torjuntamenetelmää.

- A. Siirrytään lämpötilassa plussasta miinuksien puolelle, jolloin kostea tie jäätyy.
- B. Pakkasen lauhtuessa tie huurtuu.
- C. Lumen aurauksen jälkeen jää liukkautta.
- D. Ollaan pakkasen puolella ja samalla sataa alijäähtynyttä vettä.

Ongelmallista on, jos kostea plussan puolella oleva tie käväisee miinuksella ja palaa nopeasti plussan puolelle. Tämä tapaus liittyy edellä kuvattuihin tapauksiin A ja B, mutta edellyttää erilaista liukkauden torjuntamenetelmää verrattuna tavanomaisiin ratkaisuihin.

Kokeilun yhteydessä koottiin siihen liittyvät tienkäyttäjien palautteet. Niiden joukossa ei ollut yhtään sellaista, joka olisi liittynyt kokeiluun. Voidaan siis todeta, että talvikauden 1999-2000 suolauksen vähentämiskokeilu ei ole missään määrin herättänyt kielteistä tai myönteistäkään huomiota tienkäyttäjien keskuudessa, ei ainakaan siinä määrin, että kukaan olisi vaivautunut antamaan palautetta.

TALVIKUNNOSSAPITO 1999-2000
vt 25 tieosuuden pituus 138,3 km

kk	suolaa t/km/kk	hoitopäiviä vt 25	hoitokertoja vt 25	hoitopäiviä muu tiestö
loka	0,1	3	3	3
marras	0,5	21	23	21
joulu	2,3	27	33	26
tammi	1,0	23	30	24
helmi	1,2	24	28	26
maalis	0,6	15	15	15
huhti	0,0	2	2	1
	t/km/talvi 5,8	kertoja yhteensä		
		114	133	116

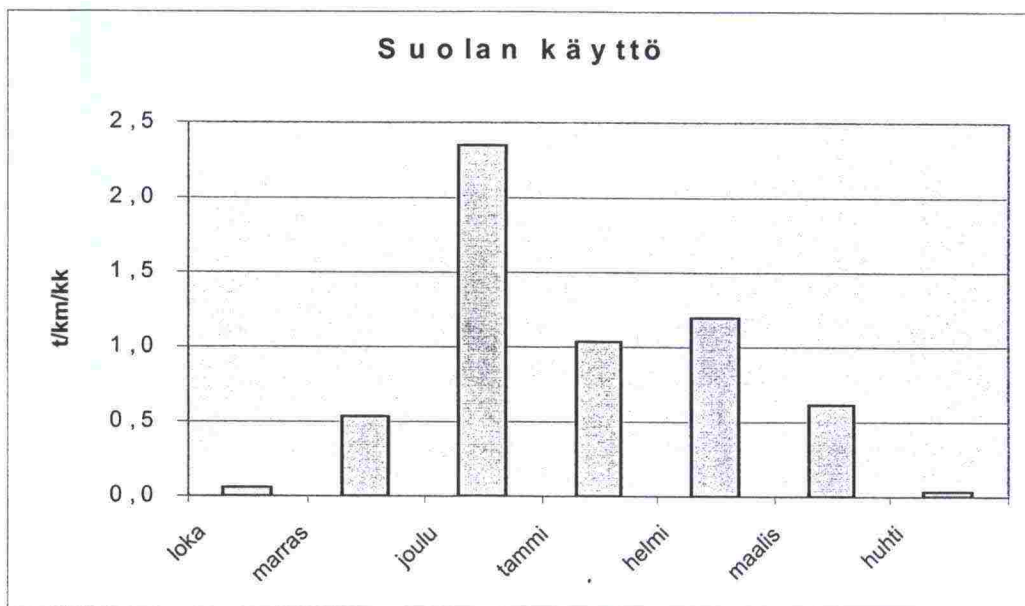
suolan käyttö muilla teillä t/km

IS-tiet 8,2

I-tiet 7,9

IB-tiet 5,0

Taulukko 1. . Talvikunnossapidon suolatonnit ja työmäärät kokeiluteillä 1999-2000 ja vertailu muuhun vastaavaan tiestöön



Kuva 1. Suolan käyttö talven eri kuukausina.

5. ONNETTOMUUDET

Kun teiden kunnossapitokäytäntöä muutetaan, on tärkeätä seurata liikenneturvallisuuden kehitystä. Tämän kokeilun yhteydessä tutkittiin talvikelionnettomuudet viideltä talvikaudelta, 1996-1997...1999-2000. Talvikelionnettomuuksilla tarkoitetaan tässä onnettomuuksia, joiden yhteydessä tien pinta on ollut jäinen, luminen tai sohjoinen. Talvikelionnettomuuksien kokonaismäärä vt:llä 25 laskettiin lokakuusta huhtikuulle. Kun verrataan talvikauden 1999-2000 onnettomuuksia voidaan todeta, että onnettomuuksien määrä oli 14 eli aivan samalla tasolla kuin talvikausina 1996-97 ja 1997-98. Sitä vastoin talvikautena 1998-99 oli talvikelionnettomuuksien määrä 25, joka oli selvästi korkeampi kuin muina talvina, vaikka silloin oli vielä käytössä perinteinen kunnossapitokäytäntö.

Valtatiellä 25 välillä Hanko-Hyvinkää on vuodesta 1995 alkaen sattunut keskimäärin 2,5 kuolemaan johtanutta onnettomuutta vuodessa. Talvikaudella 1999-2000 sattui kaksi kuolemaan johtanutta onnettomuutta. Näistä ensimmäinen sattui 3.11.1999 olosuhteissa, joissa urat olivat veden täyttämiä. Tämä oli jalankulkijaonnettomuus. Toinen onnettomuus tapahtui 10.12.1999. Tämä oli kääntymisonnettomuus olosuhteissa, jolloin tie oli paljas ja kuiva. Kumpikaan edellä mainitusta onnettomuuksista ei sattunut olosuhteissa, joissa talvikunnossapitotoimenpiteillä olisi voitu vaikuttaa tien pinnan laatuun.

Kokeiluajan osalta voidaan siis todeta, että ainakaan talvikaudella 1999-2000, ei ole havaittavissa mitään poikkeamaa onnettomuuksien määrässä verrattuna vertailuvuosiin. Onnettomuustilanteen kehitystä seurataan myös seuraavina talvina.

Talvikelionnettomuudet

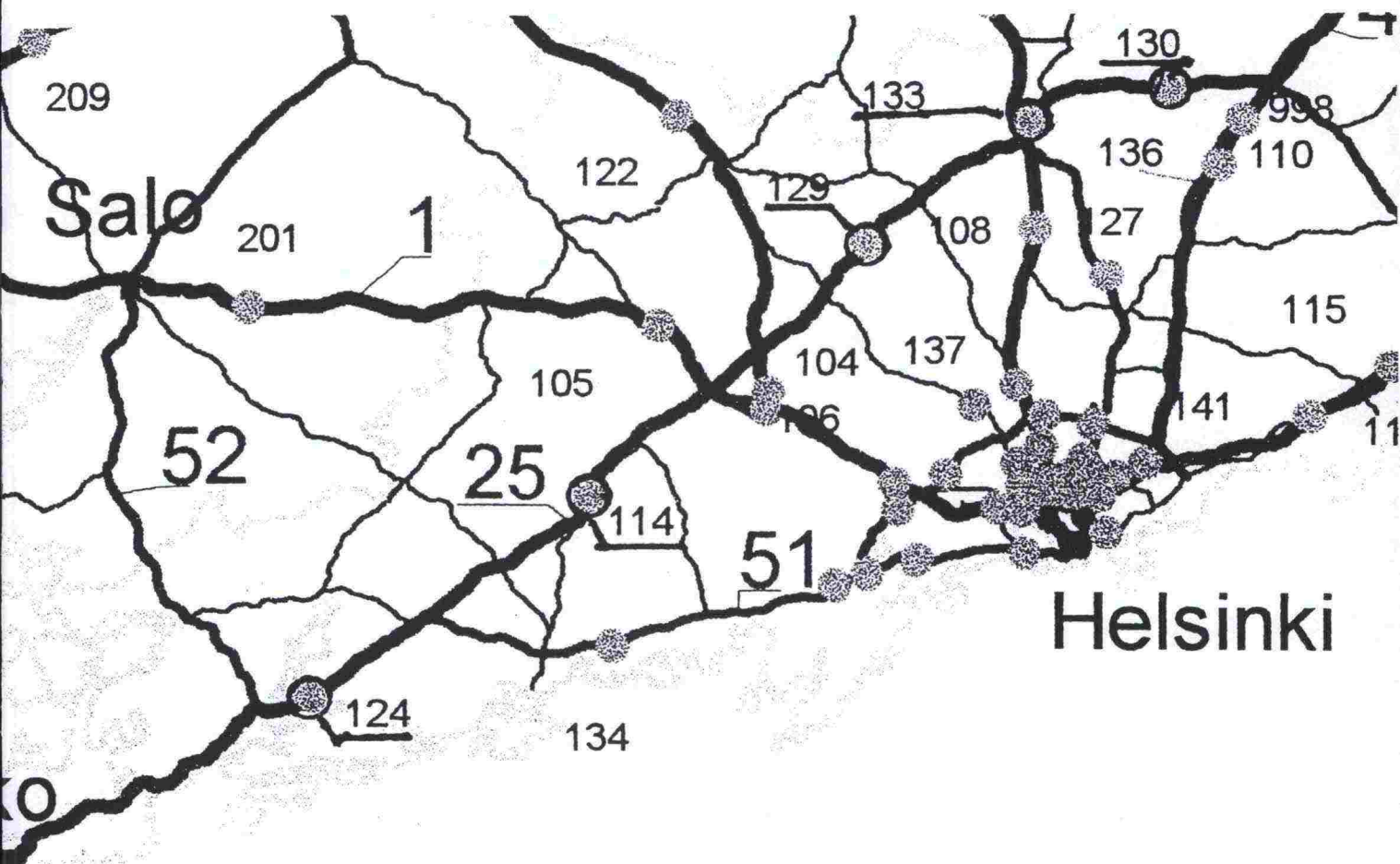
Vt 25 Hanko-Hyvinkää

kk	96-97	97-98	98-99	99-00
10	0	0	0	0
11	1	2	5	1
12	6	8	5	6
01	2	3	11	3
02	2	1	3	2
03	1	0	0	2
04	1	0	1	0
yht.	13	14	25	14

6. KESKINOPEUDEN MUUTOKSET

Vt:llä 25 on Hyvinkään ja Hangon välillä kolme LAM - mittauspistettä. Talvikauden 1999-2000 liikenteen kuukausittaisia keskinopeuksia on verrattu edellisten vuosien keskiarvoihin. Muutokset ovat erittäin pieniä. Keskimäärin talvikauden 1999-2000 keskinopeudet ovat laskeutuneet vai 0,1 km/h. Muutos on täysin merkityksetön, kun otetaan huomioon, että alle 0,5 km/h muutokset alittavat laitteiston mittaus-tarkkuuden. Voidaan siis todeta, että liikenteen keskinopeudet eivät ole muuttuneet kokeilun aikana.

LAM- asema	kk	Keskinopeus km/h					edellisten vuosien keskiarvo	muutos verrattuna keskiarvoon
		1996	1997	1998	1999	2000		
114	1	85,4	85,3	86,1	85,2	85,9	85,6	0,3
114	2	85,8	87,2	86,3	85,5	86,5	86,3	0,2
114	3	87,2	88,3	88,5	88,1	87,6	87,9	-0,3
114	4	92,4	92,9	92,6	94,1	93,2	93,0	0,2
114	10	92,8	91,5	93,3	92,3		92,5	-0,2
114	11	86,8	87,2	86,8	86,4		86,8	-0,4
114	12	85,9	86,2	86,2	84,4		85,7	-1,3
124	1	83,4	82,5	83,6	82,5	82,4	82,9	-0,5
124	2	83,1	83,9	83,5	81,5	83,1	83,0	0,1
124	3	84,7	85,3	85,4	84,8	84,5	84,9	-0,4
124	4	90,9	90,6	89,7	91,5	90,4	90,6	-0,2
124	10	90,8	89,4	90,7	90,4		90,3	0,1
124	11	83,5	84,5	83,7	83,3		83,8	-0,5
124	12	82,6	83,7	83,1	81,8		82,8	-1,0
129	1	87,9	86,3	87,0	87,7	88,1	87,4	0,7
129	2	87,7	88,1	88,1	88,2	88,8	88,2	0,6
129	3	88,9	90,1	89,8	90,5	89,6	89,8	-0,2
129	4	95,0	95,2	94,7	96,6	96,0	95,5	0,5
129	10	94,8	93,4	94,4	94,5		94,3	0,2
129	11	88,2	88,5	88,9	88,8		88,6	0,2
129	12	87,7	87,3	88,4	86,9		87,6	-0,7



Kartta: Vt 25, LAM- mittauspisteet

7. JATKOTOIMENPITEET

Suolauksen vähentämiskokeilu on antanut rohkaisevia tuloksia talvikaudella 1999-2000. Kokeilua on syytä jatkaa ja mahdollisuuksien mukaan laajentaa. Talvikaudella 2000-2001 jatketaan pohjaveden laadun seurantaa, liikenneturvallisuuden tarkkailua, seurataan liikenteen nopeuksia, kootaan tienkäyttäjien palautteita ja tutkitaan mielipiteitä sekä selvitetään muutoksia teiden hoidossa. Syksyllä 2000 päätettiin laajentaa kokeilua koskemaan moottoriteiden rinnakkaisteitä mt 280, 170 ja 140. Tavoitteena on tarjota lähinnä henkilöautoille vähemmän suolattu vaihtoehto.

Hyvissä ajoin ennen ensi syksyä tutkitaan mahdollisuudet laajentaa suolauksen vähentämiskäytäntöä nykyistä laajemmalle tieverkolle. Saatuja kokemuksia voidaan käyttää hyväksi yleisestikin hoito-ohjeita tarkistettaessa ja pyrittäessä suolan käytön vähentämiseen.

Seuraava väliraportti tehdään talvikauden 2000-2001 tulosten perusteella. Kokeilun tuloksia julkistetaan sekä kotimaassa että ulkomailla sopivissa yhteyksissä.

8. JOHTOPÄÄTÖKSET

Suolan vähentämiskokeilu on osoittautunut onnistuneeksi. Sen yhteydessä on onnistuttu vähentämään liukkaudentorjunnassa käytettävän suolan määrää ilman, että siitä on tullut ongelmia liikenneturvallisuuden tai liikenteen sujuvuuden kannalta.

Alkuperäinen tavoite oli vähentää suolan vaikutusta pohjaveteen. Tältä osin on yksi talvikausi liian lyhyt tarkkailujakso. Voidaan kuitenkin sanoa, että keskimäärin on havaittavissa vähäistä kloridipitoisuuksien laskua pohjaveden ottopisteissä. Tältä osin saadaan tarkemmat tulokset vasta vuosien seurannan perusteella.

Kokeilun aikana on tullut esiin tarve kouluttaa kunnossapitohenkilökuntaa suolan käytön vähentämisen edellyttämiin uusiin työmenetelmiin. Tällä koulutuksella on ollut vaikutusta suolan käytön vähentymiseen myös muilla teillä.

Kokonaisuudessaan voidaan jo kokeilun tässä vaiheessa sanoa, että suolan käyttöä voidaan vähentää. Talvihoidon kustannukset eivät välttämättä alene suolan vähentyneen käytön myötä, koska vastaavasti muita liukkaudentorjuntamenetelmiä on lisättävä.

Kokeilua voidaan laajentaa ja nykyisiä hoito-ohjeita on syytä tarkastella kriittisesti saatujen kokemusten pohjalta.

LIITTEET

1. Talvihoito pohjavesialueilla, muistio
2. Ekologinen talvihoitoluokka IE talvikaudelle 2000-01, muistio
3. Talvihoidon päiväkirja kunnossapitosuoritteiden seuranta varten
4. Uudenmaan piiri vähentää suolausta pohjavesialueilla, kirje 27.10 1999
5. Uudenmaan tiepiiri vähentää suolausta pohjavesialueilla ja valtateiden 4 ja 7 rinnakkaisteillä. Tiedote 14.11.2000
6. Uudenmaan tiepiiri vähentää suolausta, uutinen Tie ja Liikenne lehdessä
7. Pohjavedenotantomaiden kloridipitoisuuksien seuranta taulukoita ja kaavioita (aineistosta erillinen liiteluettelo)

LIITE 1

TALVIHOITO POHJAVESIALUEILLA

Uudenmaan tiepiiri on päättänyt, että pohjavesialueiden teillä vähennetään suolausta. Samalla pudotetaan nykyinen 1S ja I talvihoitoluokkien teiden kitkavaatimus 0,30 kitka-arvoon 0,25. Kitka-vaatimuksen pitää täyttyä vähintään puolella ajokaistan leveydestä. Kitka-asiat on määritelty tarkemmin Teiden talvihoito, laadunmäärittely 1998-julkaisussa.

Kitka-arvomääritysten mukaan 0,25-kitka-arvo saavutetaan karkealla jää- tai lumipolanteella 3...5 asteen pakkassäällä.

Kelikeskusten toiminnassa tulee korostaa vuorokautisen sää- ja kelienusteiden lisäksi 2-3 vrk:n ennusteita eteenpäin. Erityisen tärkeätä on huomioida lämpötilan muutokset silloin, kun sää lauhtuu pakkaskauden jälkeen. Myös pakkasten kiristytessä on tärkeää olla yhteydessä tienhoitajiin, että mahdolliset polanteet ehditään poistamaan ennen tien kylmenemistä

Käytännön hoitotoimenpiteissä on nyt erityisesti kyseessä asennemuutos. Suolaa levitetään vain sovittu määrä. Ajoradan ei tarvitse sulaa heti. Ei paikata jos vaikka palataankin samaa reittiä takaisin. Suolan annetaan vaikuttaa rauhassa yhdessä liikenteen kanssa.

Suolauksen oikea ajoitus on ensiarvoista. Suolaus pyritään saamaan liikenteen alkamisen alle, jolloin pienilläkin levitysmäärillä saavutetaan hyvä lopputulos.

TILANNEKUVAUKSIA

Syksyn ja kevään mustan jään tilanteet hoidetaan liuossuolalla ja enna-koimalla tarkasti tilanteet. Kelikeskukset ovat näissä tilanteissa avainasemassa. Levitysmäärät ovat vain 2...5 gr/m².

Huurteen muodostumistilanteissa on kitka-arvoja seurattava tarkasti. Suolausta tiestöllä ei tehdä, ellei tilanne näytä siltä, että kitka-arvo 0,25 tulee alittumaan. Risteyksien kiillottuminen on tällöin todellinen vaara. Risteykset hoidetaan tapauskohtaisesti pienellä suolamäärällä. Kun vt. 25 on lähes etelästä pohjoiseen ja rannikolta sisämaahan ja kun suolausta vähennetty tiepituutta kertyy 138 km niin kelivaihtelut ovat suuria. Liukkautta torjutaan vain sieltä, missä tarvetta on.

Lumisadetilanteissa suolataan ajorataa tarvittaessa ennakoon n. 10 gr/m². Lumi poistetaan sateen aikana ja sen jälkeen mekaanisesti mahdollisimman tarkoin. Jos lumi tarttuu kiinni ajorataan, käytetään aures-

sa reikäterällä varustettua alusterää. Näin saadaan polanne pidettyä mahdollisimman ohuena. Risteysalueiden kiillottumisen ehkäisemiseen voidaan käyttää suolaa jo sateen aikana. Muutoin ei suolata aurauksen yhteydessä sateen aikana.

Lumisateen jälkeen ajorata puhdistetaan mekaanisesti hyvin ja suolataan tarvittaessa niin pienellä määrällä kuin vaadittava laatu saadaan aikaan. Pienet polanne- ja jääkertymät irtoavat osittain liikenteen vaikutuksesta ja loput poistetaan mekaanisesti joko kuorma-auton alusterällä tai tiehöylällä. Sohjonpoisto tehdään normaaliin tapaan toimenpideajan puitteissa.

Pakkaskauden aikana risteysalueita hoidetaan hiekoittamalla. Ongelmatilanteissa voidaan käyttää vähäisiä määriä CaCl-liuosta.

LIIKENTEEN VAROITTAMINEN

Liikennettä varoitetaan muuttuneesta hoitokäytännöstä Liukas ajorata merkeillä "Suolausta vähennetty" lisäkilpineen. Merkit toistetaan yleisten teiden risteysten jälkeen.

MUUTA

Valtatiellä 25 on yhtämittainen pohjavesialuepituus Länsi-Uudellamaalla 108 km ja jatkuu siitä Keski-Uudellamaalla 30 km. Laskennallisesti sallitut suolamäärät ovat vastaavasti 648 ja 180 tonnia/vuosi. Tämä tarkoittaa 6 t/km. Jos suolauslähtöjä on 100 kpl voidaan suolaa käyttää 60 kg/km/kerta. Jos levityskertaleveys on 7 m tulee neliötä kohti n. 8,5 gr. Kostutusmenetelmällä tämä tarkoittaa levitystä 10 gr/m² ohjeistuksella. Lioussuolalla määrät ovat NaCl / 40 gr/m² tai CaCl 30 gr/m².

Edellä olevista laskelmista näkyy, että suolan vähentämisen saavuttaminen on realistista. Suolan levittämisen tarkkuuteen ja ajankohdan valinnan tarkkuuteen pitää kuitenkin syventyä tosissaan. Turvallisuuden ja varmuuden maksimoinnista joudutaan suolankäytössä luopumaan. Tienhoitajat ja kelikeskuspäivystäjät ovat uuden ja kokonaisvaltaisen haasteen edessä.

Pohjavesialueiden tiestöllä on joitakin erityiskohteita, missä joudutaan toimimaan hieman edellä kuvattua tehostetummin. Länsi-Uudellamaalla tällaisia paikkoja ovat Lohjansaaren pt:n risteys ja sen läheinen mäki Mustion suuntaan, Vt 25 / Mot 1186, ns. Partekin risteys. Keski-Uudellamaalla tällainen kohde on risteys ja rampit Vt25 / Vt 3. Tällaisten kohteiden hoitotavoista sovitaan tarkemmin työmaakokouksissa.

LIITE 2

EKOLOGINEN TALVIHOITOLUOKKA IE talvikaudella 2000-01

Talvikaudella 2000-2001 on kokeilun piiriin otettu moottoriteiden rinnakkaisteita. Tällä pyritään tarjoamaan autoilijoille vähäsuolaisempi vaihtoehto. Kokeilua perustellaan seuraavalla periaatteella:

Idea lyhyesti

Luokassa IE voidaan säästää suolaa, koska kitkatavoitetta alennetaan arvoon 0,25 ja polannetta pidetään, kelinvaihtelujen varalta, ohuempana kuin 2 cm.

On aika parantaa palvelua

Suolauksella alennetaan veden, kosteuden tai märän lumen jäätymispistettä tienpinnoilla. Kitkatavoitteen ollessa 0,30 suolaa lisätään jatkuvan sateen aikana jokaisella aurauskerralla, jotta varsin kova kitkatavoite olisi mahdollista toteuttaa tiukassa toimenpideajassa sateen loputtua. Niinpä "laatu" tienpinnoilla on joskus lumisateiden jälkeen suolavetistä tai jäätynyttä suolavesi polannetta, koska sateen määrän ja sen jälkeen tapahtuvan lämpötilan kehitystä on vaikea ennustaa riittävän tarkasti keli-tilanteeseen sopivan suolamäärän annostelemiseksi.

Mahdollisuudet muutokseen ja parempaan palveluun on olemassa

Kitkatavoite 0,25 mahdollistaa liukkaudentorjunnassa pidemmän aikavälin sääennusteiden hyväksikäyttämisen ja vähentää näin paniikinomaista sulattavaa suolankäyttöä erityisesti vesisateeksi muuttuvien lumisateiden aikana. Kitka-arvon alentamisen seurauksena suolauskerrat vähenevät, koska suolaa käytetään vain keli-tilanteissa, jolloin ilman lämpötila laskee nopeasti tienpintojen ollessa märkiä tai kosteita. Näillä suolauksilla saavutetaan usein ympäristön ja tienkäyttäjien kannalta hyvä tulos, kuiva tienpinta.

Toteutuksen laajuus

Talvihoitoluokan IE laatutavoitteita on tarkoitus toteuttaa moottoriteiden rinnakkaisteilla, entisillä valtateilla, vaihtoehtoisena palveluna paljaaksi suolatuille pääteille.

Menetelmän kuvausta ja laatuvaatimuksia normaalilla talvikelillä

Vakiintuneen talvikelin ulkopuolella (ennen 1.12. ja 15.3. jälkeen) torjutaan huurteen ja sateettomilla keleillä myös märkien tienpintojen jääty-

misen aiheuttama liukkaus ennakkosuolauksella, jossa käytetään liuos-suolaa.

Vakiintuneen talvikelin aikana (1.12-15.3.) kitkatavoite on 0,25. Tällöin päivällä (klo 6-22) huurteen tai vähäisen sateen jäätymisen aiheuttama liukkaus torjutaan ennakkosuolauksella, jossa käytetään ensisijaisesti liuos-suolaa tai tarvittaessa kostutettua suolaa. Sade on vähäistä, kun lumena sateen määrä on vähemmän kuin 2 senttiä tunnissa.

Yöllä (klo 22-6) kitka saa alittaa arvon 0,25, mutta sen on oltava $\geq 0,20$. Kitkan alittaessa 0,25 ja olosuhteiden ollessa suolaukselle suotuisat (eli tienpinta on polanteeton, lumeton ja lämpötilaltaan sopiva), kitka-arvo palautetaan tavoitetasolle klo 6 mennessä suolaamalla. Mikäli taas olosuhteet suolan käytölle eivät ole suotuisat, torjutaan liukkaus linjahiekoituksella klo 6:een mennessä.

Vähäiseen lumisateeseen liittyvät lumenpoiston laatuvaatimukset ovat samat kuin talvihoitoluokassa I.

Menetelmän kuvausta ja laatuvaatimuksia poikkeavalla kelillä

Poikkeavien lumisateiden aikana talvihoitoluokassa IE maksimilumisivyys (irtolumi 5 cm ja sohjo 3 cm) ei saa ylittyä. Lumisivyyn mittaustapa on kuvattu TIEL ohjeissa 2230018-98. Poikkeavan sateen loputtua lumen poiston toimenpideaika alustaterällä ja auralla on 4 tuntia ja pelkällä auralla 3 tuntia. Sohjon poiston toimenpideaika on 3 tuntia. Urakoitsijan on dokumentoitava alustaterän käyttö työmaapäiväkirjaan. Poikkeavan lumisateen jälkeen kitkatavoite on saavutettava 3 tunnin toimenpideajassa suolauksesta

Muita laatuvaatimuksia

Polanteen maksimipaksuus IE luokassa on 2 cm ja uran maksimisyvyys 1,5 cm.



Tielaitos

TALVIHOIDON PÄIVÄKIRJA

Tiejakso:	Pvm.	Klo.
-----------	------	------

Säätila	Ilma	C tie	C	<input type="checkbox"/>	pouta	<input type="checkbox"/>	vesisade	<input type="checkbox"/>	lumisade	<input type="checkbox"/>	mahd. muuta
---------	------	-------	---	--------------------------	-------	--------------------------	----------	--------------------------	----------	--------------------------	-------------

Palaute			
	Konsultointi	Hälytys annettu klo	klo
	Oma	Työt aloitettu klo	klo
	Tiehallinto	Työt lopetettu klo	klo
	Kelikeskus		
	Tienkäyttäjä		

Urakoitsijan työvoima ja koneet			Yhteydenotot (tilaajan edustaja, liikennekeskus, viereisen alueurakan urakoitsija, tienkäyttäjä, muut)
Työnjohto		Henkeä	
Työntekijät		Henkeä	
Kuorma-auto		Kpl	
Tiehöylä		Kpl	
Traktori		Kpl	
Muut		Kpl	

Toimenpiteet		Käytetty suolan määttä kg/km
Ennakkosuolaus	IS	
Jäätyneiden tienpintojen suolaus	IS	
Lumen/sohjon poisto + suolaus	IS	
Lumen/sohjon poisto	IS	
Pistehiekoitus	IS	
Linjahiekoitus	IS	
Polanteen tasaus	IS	

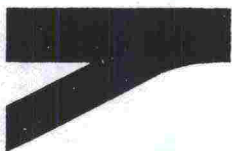
Muut toimenpiteet

Muut asiat (tarkastukset ja huomautukset)

Allekirjoitukset

Urakoitsijan edustaja

Urakan valvoja



27.10.1999

1379/99/01/U
UTE-742

Pohjavesialueiden kunnat
Tekninen osasto / Vesilaitokset

Uudenmaan tiepiiri vähentää suolausta pohjavesialueilla

Uudenmaan tiepiiri vähentää suolausta pohjavesialueilla tulevana talvikautena ja vähentämiskohteet on merkitty maastoon liikennemerkein. Merkkeinä käytetään liukas ajorata liikennemerkkiä varustettuna lisäkilvillä, jotka kertovat syyn liukkauteen (=suolausta vähennetty). Merkitseminen liittyy tiepiirin ympäristönsuojelutavoitteeseen vähentää pohjavesien suolakuormitusta.

Tielaitos on yhteistyössä ympäristöviranomaisten kanssa selvittänyt teiden suolauksen vaikutuspiirissä olevien pohjavesialueiden kestokykyä ja pyrkii varmistamaan, ettei se ylitä.

Valtatie 25 alueella, välillä Hanko – Hämeenlinnan moottoritie Vt 3, on tienpinnan kitkavaatimusta alennettu yleisestä laatuvaatimuksesta 0,30:tä 0,25:een. Ko. välin pituus on 138 km. Kyseisellä tieosuudella tavoitellaan 20-30 % suolamäärän vähentymistä talvikautta kohti.

Suolauksen vähentämisen vaikutusta mm. pohjavesiin tullaan seuraamaan. Ensisijaisia ovat pohjavedenottamot, joista toimitetaan vettä useille talouksille. Seurannan kohteeksi on alustavasti valittu 1:200 000 mittakaavaiselta kartalta pohjavedenottamot, jotka ovat alle 1 km:n etäisyydellä tiestä. Seuranta tehdään yhteistyössä kuntien terveysviranomaisten kanssa.

Pyydämme toimittamaan seurannan kohteeksi valittavilta vedenottoilta tiedot sijainnista, pumpattavista vesimääristä, kloridipitoisuudesta ja muut tarpeelliseksi katsomanne tiedot.

Vedenottamoilta toimitetusta pohjavedestä on todennäköisesti analyysitietoja pitkältä ajalta taaksepäin. Pyydämme kuntien terveysviranomaisia toimittamaan laatutiedot 5 viimeisen käyttövuoden ajalta.



27.10.1999

1379/99/01/U
UTE-742

Pohjavedenottamoita on valtatie 25 varrella Hangosta Hyvinkäälle noin 40 kpl. Lisäksi muilla tärkeillä seurattavilla pohjavesialueilla on noin 10 pohjavedenottamoa. Alustavan tarkastelun perusteella pohjavedenottamoita on kunnittain seuraavasti:

VALTATIE 25:

Hanko	9 kpl
Tammisaari	7 kpl, joista 1-2 Pohjan puolella
Karjaa	7 kpl
Lohja	8 kpl
Vihti	3 kpl
Nurmijärvi	3 kpl
Hyvinkää	3 kpl

Hangon, Tammisaaren, Karjaan, Lohjan ja Vihtin vedenottamot ovat Länsi-Uudenmaan hoitourakan alueella, yhteensä 34 vedenottamoa. Keski-Uudenmaan hoitourakan alueella on 6 vedenottamoa Nurmijärvellä ja Hyvinkäällä.

MUUT SUOLAUSKOKEILUTIET:

Nurmijärvi

Nurmijärven Nukarissa on 2 vedenottamoa kantatie 45 ja maanteiden 1321 ja 1378 suolauskokeilualueilla.

Hyvinkää

Hyvinkää, pohjoinen ohikulkutie (maantie 143) Suolauskokeilu 2,93 km pituinen. Vedenottamo on Hausjärven puolella suolauskokeilutien pohjoispuolella.

Järvenpää

Suolauskokeilua on maantiellä 1452 Haarajoki-Vähänummi 1,28 km, maantiellä 1456 Järvenpää-Mäntsälä 0,77 km matkalla ja maantiellä 140 (vanha 4 tie) Mikonkorvessa 1,85 km. Teiden lähellä on karttaan merkitty 3 vedenottamoa.

Tuusula

Lahela 2 kpl

27.10.1999

1379/99/01/U
UTE-742

Mäntsälä, Sälinkää

Välillä Mäntsälä-Sälinkää on suolauskokeilu 2,76 km matkalla ja Sälinkäällä on 2 vedenottamo tien lähialueella.

Pornainen

Maantiellä 1494 välillä Pornainen-Jokimäki on suolauskokeilu 0,87 km matkalla. Tien lähellä on vedenottamo.

Myrskylä

Maantiellä 167 välillä piirin raja - Myrskylän keskusta on suolauskokeilu 6,0 km:n matkalla. Tien lähellä on useita vedenottamoita.

Espoo

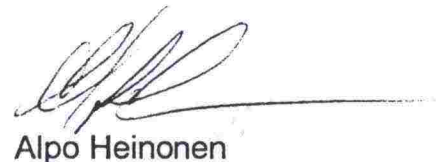
Kalajärvi Espoossa on Vihdintiellä (maantie 120) ja suolauskokeilualueen pituus on 0,84 km ja lähietäisyydessä on vedenottamo.

Diplomi-insinööri
Tienpidon teettäminen



Tapani Angervuori

Tiemestari



Alpo Heinonen

LIITTEET

Kartat, joista ilmenee suolauksen vähentämiskohteet

TIEDOKSI

Kari Alastalo
Pekka Kontiala
Tapani Angervuori
Arto Kärkkäinen
Tore Granskog
Veijo Siltanen
Tiemestarit
E. Pokki
T. Kokko

Viatok Oy
- 11 -

LIITE 5

14.11.2000

Uudenmaan tiepiiri VÄHENTÄÄ suolausta pohjavesialueilla ja valtateiden 4 ja 7 rinnakkaisteilla

Uudenmaan tiepiiri aloitti suolauksen vähentämisen pohjavesialueilla kulkevilla teillä syksyllä 1999. Viime talven kokemukset vähentämisestä olivat rohkaisevia, joten samojen kohteiden suolauksen vähentämistä päätettiin jatkaa ja ottaa mukaan uusia tieosia.

Pohjavesialueilla suolan käytön vähentämisellä rajoitetaan pohjavesien suolaantumista. Erityisesti soraharjuilla kulkevilla teillä voi suolaaminen aiheuttaa haitallista pohjavesien kloridipitoisuuksien kohoamista.

Valtateiden rinnakkaisteilla suolan vähentämisellä tarjotaan tienkäyttäjille ajo-olosuhteiltaan hieman kuivempi ja siistimpi vaihtoehto moottoritiehen nähden. Useimmiten märät tienpinnat syntyvät sateista ja niihin liittyvistä nopeista lämpötilavaihteluista, joskus myös suolan käytöstä.

Uudenmaan tiepiirin mielestä valtateiden 4 ja 7 moottoritieosuuksien vakiintuneen käytännön mukainen suolakäsittely tyydyttää raskaita ja kiireisimpiä kuljetuksia. Siksi suolan vähentäminen on järkevää niiden rinnakkaisteilla eli maanteilla 140 ja 170.

Suolan käytön vähentäminen tulee erityisesti kyseeseen silloin, kun pakkassää on lauhtumassa ja tien pinnat huurtuvat aiheuttaen lievää liukkauden lisääntymistä. Myös lumisateen jälkeisen liukkauden poistamisessa pihistetään suolaa. Nämä ovat lähinnä ne kelit, jolloin autoilijat voivat valita vähemmän roiskeiset ajo-olosuhteet rinnakkaisteilta.

Kostean ja lämpimän tien jäähtyessä liukkaus näilläkin vähäsuolaisilla teillä torjutaan normaalisti suolaamalla. Samoin ns. alijäähtyneen vesisateen aiheuttamat tilanteet hoidetaan suolaamalla.

Näissä kohteissa tällä menettelyllä arvioidaan vähennettävän suolaa 20 – 30 % normaalikäytöstä. Normaalioloissa näillä teillä kulutettaisiin suolaa 7.500 – 10.000 kg/km. Hiekoituksen odotetaan kasvavan hieman, mutta suolauksessa odotetaan noin 600 000 kg vähenemää näiden vähäsuolaisten teiden osalta.

Suosittelavaa on, että raskas ajoneuvoliikenne käyttäisi edelleenkin paremmin pitäviä moottoritieosuuksia ja vain vähemmän kiireinen henkilöautoliikenne siirtyisi tarvittaessa rinnakkaisille teille.

Tienkäyttäjiä informoidaan menettelystä Liukas tie –varoituserkeillä (liite 1).

Pohjavesialueilla sijaitsevat uudet vähemmän suolattavat kohteet ovat:

- | | |
|--------------------------------------------------|-------|
| 5. Maantie 280 välillä valtatie 1 – Someron raja | 19 km |
| 9. Kantatie 45 Rusutjärven kohdalla Tuusulassa | 3 km |

Uusina kohteina alkaneet vähäsuolaiset valtateiden 4 ja 7 rinnakkaistiet ovat seuraavat:

- | | |
|------------------------------------------------------------------------|-------|
| 17. Maantie 140 välillä Kehä III – Orimattilan risteys, jatkuu Lahteen | 61 km |
| 18. Maantie 170 välillä Kehä III – Koskenkylä | 51 km |

Liitteessä 2 on esitetty yksityiskohtaisemmin kohteet sekä liitteessä 3 kyseisten kohteiden sijainti kartalla.

Teilinummen kohdalla vt 45:lle Nurmijärvellä valmistuvat pohjavesisuojaukset ovat vaikuttaneet siihen, että tähän alueeseen liittyen ei ole enää tarvetta poiketa normaalista suolauskäytännöstä. Luettelosta puuttuu myös maantie 167 väliltä Myrskylän keskusta – Orimattilan raja (6,7 km), koska sen hoidosta vastaa Hämeen tiepiiri.

Yhteensä suolausta vähennetään lähes 300 kilometrillä.

Lisätietoja suolauksen vähentämisestä antavat diplomi-insinööri Tapani Anger-vuori (puh. 0204 22 2705) sekä alueista vastaavat tiemestarit:

Alue	Tiemestari	Puh.
Pääkaupunkiseutu	Hilkka Tsupari	0204 22 2973
Länsi-Uusimaa	Alpo Heinonen	0204 22 2896
Keski-Uusimaa	Heikki Tomi	0204 22 2864
Itä-Uusimaa	Aki Tarkkanen	0204 22 2814

Kartta, kuva ja tiedote ovat internetissä osoitteessa:
<http://www.tiehallinto.fi/upiiri/ajank.htm>

Suolausta vähennetty –kohteiden merkintä



UUDENMAAN SUOLAUSTA VÄHENNETTY -KOHTEET 2001

Tie	Talvihoitoluokka	Tieosa alku-m – nro loppu-m	Pituus m	Vaihteluväli	kvl
1. Hanko - Hyvinkää					
Vt 25	IS	02 0000 – 32 2889	142 025	3700- 15000	7000
2. Nummela - paikallistie					
Pt 11237	I	01 0000 – 01 3046	3 046		5400
3. Nummela - Kahilus					
Pt 11238	I	01 0745 – 01 2347	1 602		5400
4. Nummela/Vesikansa					
Pt 11195	IB	01 7475 – 01 8975	1 500		1000
5. Vt 1:ltä Someron rajalle, jatkuu Someron puolelle					
Mt 280	I	01 0000 – 04 6618	19 330		1400
6. Espoon Kalajärvi/Metsämaa					
Mt 120		04 4889 – 04 5727	838		8800
7. Hyvinkää/Erkylä					
Mt 143	I	01 4002 – 01 5860			
Mt 1430	I	01 0000 – 01 1069	2 927		2700
8. Hyvinkää/Erkylä					
Mt 290	I	03 0000 – 03 0994	994		1500
9. Tuusula/Rusutjärvi					
Kt 45	IS	06 1450 – 06 4000	2 550		7200
10. Nurmijärvi/Teilinummi					
Mt 1321	IB	03 4746 – 03 5451	705		1700
11. Järvenpää/Vähänummi					
Mt 1452	IS	01 2272 – 01 3552	1 280		3000
12. Järvenpää/Kaunisnummi					
Mt 1456	I	03 0836 – 03 1610	774		5700
13. Järvenpää/Myllylä					
Mt 140	I	08 0660 – 08 2510	1 850		3900
14. Mäntsälä/Sälinkää/Lukonmäki					
Mt 1471	IB	01 5793 – 02 2257	2 757		1800

15. Tuusula/Lahela

Mt 139	I	02 5118 – 03 0000	1 765	3000
--------	---	-------------------	-------	------

16. Pornainen/Hyötinmäki

Mt 1494	IB	03 2202 – 03 3067	865	1600
---------	----	-------------------	-----	------

17. Vanha Lahdentie välillä Kehä III – Orimattilan risteys, jatkuu Lahteen

Mt 140	I	04 0000 – 16 2500	61 122	2800- 7600	4300
--------	---	-------------------	--------	---------------	------

18. Vanha Porvoontie välillä Kehä III – Koskenkylä paitsi Porvoon kaupungin alue

Mt 170	I	04 0000 – 10 4632	32 740	1700- 5700	4200
--------	---	-------------------	--------	---------------	------

		12 0000 – 16 0000	17 922	1300- 2600	2100
--	--	-------------------	--------	---------------	------

Yhteensä 296

Uudenmaan tiepiiri vähentää suolausta

pohjavesialueilla ja valtateiden 4 ja 7 rinnakkaisteilla

Uudenmaan tiepiiri aloitti suolauksen vähentämisen pohjavesialueilla kulkevilla teillä syksyllä 1999. Viime talven kokemukset vähentämisestä olivat rohkaisevia, joten samojen kohteiden suolauksen vähentämistä päätettiin jatkaa ja ottaa mukaan uusia tieosia.

Pohjavesialueilla suolan käytön vähentämisellä rajoitetaan pohjavesien suolaantumista. Erityisesti soraharjuilla kulkevilla teillä voi suolaaminen aiheuttaa haitallista pohjavesien kloridipitoisuuksien kohoamista.

Valtateiden rinnakkais-

teillä suolan vähentämisellä tarjotaan tienkäyttäjille ajolosuhteiltaan hieman kiihkeämpi ja siistimpi vaihtoehto moottoritiehen nähden. Useimmiten märät tienpinnat syntyvät sateista ja niihin liittyvistä nopeista lämpötilavaihteluista, joskus myös suolan käytöstä.

Uudenmaan tiepiirin mielestä valtateiden 4 ja 7 moottoritieosuuksien vaaka- ja pystysuuntaisen liikenteen käytännön mukainen suolakäsittely tyydyttää raskaita ja kiireisimpiä kuljetuksia. Siksi suolan vähentäminen on järkevää niiden rinnakkaisteilla eli maanteilla 140 ja 170.

Suolan käytön vähentä-

minen tulee erityisesti kyseeseen silloin, kun pakkas- sää on lauhtumassa ja tien pinnat huurtuvat aiheuttaen lievää liukkauden lisääntymistä. Myös lumisateen jälkeisen liukkauden poistamisessa pihistetään suolaa. Nämä ovat lähinnä ne kelit, jolloin autoilijat voivat valita vähemmän roiskeiset ajolosuhteet rinnakkaisteilta.

Kostean ja lämpimän tien jäähtyessä liukkaus näilläkin vähäsuolaisilla teillä torjutaan normaalisti suolaamalla. Samoin ns. alijäähtyneen vesisateen aiheuttamat tilanteet hoidetaan suolaamalla.

Näissä kohteissa tällä menettelyllä arvioidaan vähen-

nettävän suolaa 20–30 % normaalikäytöstä. Normaalioloissa näillä teillä kulutettaisiin suolaa 7.500–10.000 kg/km. Hiekoituksen odotetaan kasvavan hieman, mutta suolauksessa odotetaan noin 600 000 kg vähenemää näiden vähäsuolaisten teiden osalta.

Suosittelavaa on, että raskas ajoneuvoliikenne käyttäisi edelleenkin paremmin pitkäjänteisiä moottoritieosuuksia ja vain vähemmän kiireinen henkilöautoliikenne siirtyisi tarvittaessa rinnakkaisille teille.

Tienkäyttäjää informoidaan menettelystä Liukas tie-varoitusmerkeillä.

Liitteet

1	Yhteystiedot
2/1-3	Viimeiset ilmoitetut kloridipitoisuudet
3/1-4	Kloridipitoisuuden, etäisyyden ja muutosten korrelaatiot
4/1-2	Hanko
5	Tammisaari
6/1-3	Karjaa
7/1-2	Lohja
8/1-2	Vihti
9/1-4	Primalco
10/1-3	Hyvinkää
11/1-2	Teilinummi
12/1-5	Tuusula
13/1-2	Mäntsälä
14	Pornainen
15	Myrskylä
16	Espoo

POHJAVEDEN SUOLAPITOISUUDEN SEURANTA

Kunta	viimeiset tiedot	Yhteyshenkilö	puhelin	VEDENOTTAMOITA
1 HANKO	28.11.2000	Terveystarkastaja Leena Lehtimäki	019-2203872	7
2 TAMMISAARI	15.5.2000	Torsten Hällfors	019-26311	4
3 KARJAA	29.11.2000	Luvy/Pekka Ihalainen	019-323623	4
4 LOHJA	10.10.2000	Luvy/Pekka Ihalainen	019-323624	7
5 VIHTI	7.8.2000	Luvy/Pekka Ihalainen	019-323625	2
6 NURMIJÄRVI	14.11.2000	Liisa Karppinen	25002335	1
7 N:JÄRVI/PRIMALCO	10.10.2000	Hannele Tirronen, Vesi-Hydro	56501	5
8 HYVINKÄÄ	11.12.2000	Marita Honkasalo	019-4594908	3
9 TUUSULA	21.11.2000	Terttu Helenius	2746070	5
10 MÄNTSÄLÄ	15.12.2000	Jari Hynönen	019-68901	4
11 PORNAINEN	25.10.2000	Asta Tervo	019-529400	1
12 MYRSKYLÄ	27.12.2000	Maarit Ersala-Sgouveakos	019-5740562	1
13 ESPOO	11.12.2000	Matti Löksy	8057358	2
				46

Luettelosta puuttuvat, mutta
kloriditiedot ovat liitteinä :

- Hanko, Mannerheimintien vedenottamo, etäisyys 1,25 km vt:stä 25
- Primalcon Nopon vedenottamo. Käyttö jäädytykseen,
koska vedessä on pesulan liuottimia
- Hyvinkään Sveitsin vedenottamo, on 1,5 - 3 km etäisyydellä
suolauskokeilutiestä 143
- Hyvinkäänkylän vedenottamon pisteet MV 9, 346 ovat kaukana (1,8-2,2 km)suolauskokeiluteistä
- Espoon Lahnuksen vedenottamo, on 1,5 km etäisyydellä
suolauskokeilutiestä 120 ja 180 m etäisyydellä maantiestä 1324
- Myrskylän Rauhalan vedenottamo, viimeiset tiedot 3.3.1997

Viimeiset ilmoitetut kloridipitoisuudet

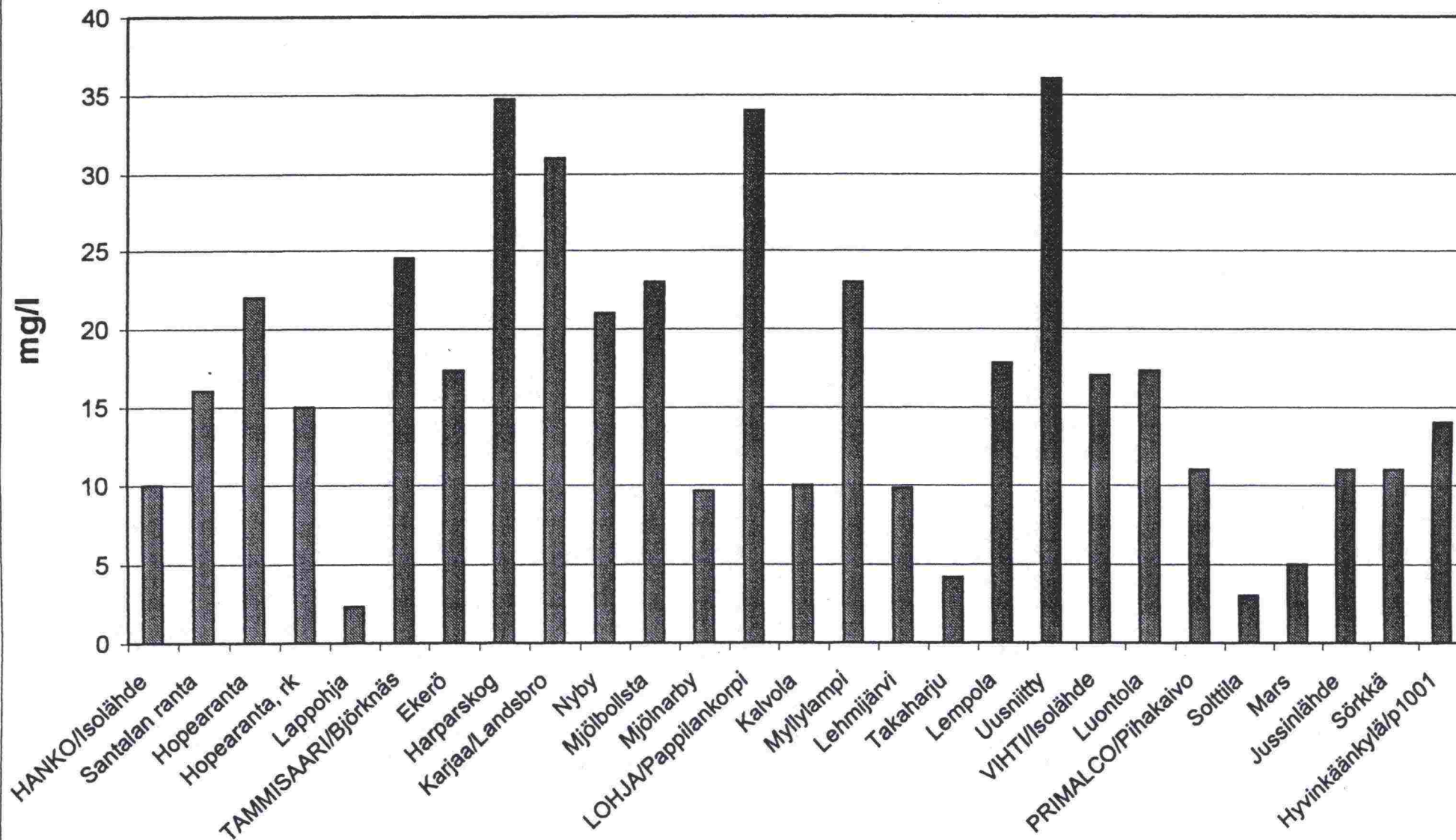
		Cl, mg/l	etäisyys tiestä, km	Cl-pitoisuuden muutos	aikaväli	
vt 25	HANKO/Isolähde	10	<0,05	-7	marras-00	kesä-99
	Santalan ranta	16	0,3	5,6	marras-00	heinä-99
	Hopearanta	22	0,5	-36,4	marras-00	elo-99
	Hopearanta, rk	15	0,5	-3,9	marras-00	elo-99
	Lappohja	2	<0,05	-1	marras-00	heinä-99
	TAMMISAARI/Björknäs	25	0,3	-3	touko-00	syys-99
	Ekerö	17	0,6	1,3	touko-00	syys-99
	Harparskog	35	0,05	-17,6	touko-00	syys-99
	KARJAA/Landsbro	31	1,1	-2	marras-00	syys-99
	Nyby	21	0,8	-1	marras-00	syys-99
	Mjölbolista	23	0,8	1	joulu-00	syys-99
	Mjölmarby	10	0,9	0,5	joulu-00	syys-99
	LOHJA/Pappilankorpi	34	1,1	3	loka-00	loka-98
	Kalvola	10	1,3	0,7	loka-00	loka-99
	Myllylampi	23	0,9	0	loka-00	loka-99
	Lehmijärvi	10	0,4	-4,2	loka-00	loka-99
	Takaharju	4	0,7	0,2	loka-00	loka-99
	Lempola	18	0,7	0	loka-00	loka-99
	Uusniitty	36	0,3	4	loka-00	loka-99
	VIHTI/Isolähde	17	0,6	1	elo-00	marras-99
	Luontola	17	0,6	1	elo-00	marras-99
	PRIMALCO/Pihakaivo	11	1	0	loka-00	loka-99
	Soltila	3	1,6	1	loka-00	loka-99
	Mars	5	0,6	3	loka-00	loka-99
	Jussinlähde	11	1,1	0	loka-00	loka-99
	Sörkkä	11	1,2	0	loka-00	loka-99
	Hyvinkäänkylä/p1001	14	0,5	0	joulu-00	elo-00
mt 143	HYVINKÄÄ/Erkylä/Mv 11	4	1,1	1	joulu-00	elo-99
	MV 14	11	0,1	9	elo-00	elo-99
	MV 16	3	0,05	1	elo-00	elo-99
kt 45	TEILINUMMI/kaivo 120	89	0,05	2	elo-00	loka-99
	HP 10	5	0,05	1	marras-00	touko-99
	HPS3	89	0,1	9	marras-00	touko-99
mt 139	TUUSULA/Lahela, kaivo 2	23	0,8	-1	marras-00	marras-99
	Lahela, kaivo 3	34	0,8	-2	marras-00	marras-99
mt 1452	Vähänummi, kaivo 1	21	0,02	0	marras-00	marras-99
	Vähänummi, kaivo 2	14	0,08	-1	marras-00	marras-99
mt 1456	Kaunisnummi	26	0,8	2	marras-00	elo-99
mt 140	Myllylä	22	0,2	2	marras-00	marras-99
kt 45	Rusutjärvi/kaivo 1	17	0,22	0	marras-00	elo-99
	kaivo 2	19	0,12	0	marras-00	elo-99
	kaivo 3	7	0,02	-2	marras-00	elo-99
	kaivo 4	7	0,12	0	marras-00	elo-99
	kaivo 5	9	0,06	-2	marras-00	elo-99
	kaivo 6	9	0,06	-4	marras-00	elo-99
mt 1471	MÄNTSÄLÄ/Ojala I	14	0,4	-1	joulu-00	maalis-99
	Ojala II	11	0,4	3	joulu-00	maalis-99
	Lukko	7	0,05	0,2	joulu-00	maalis-99
	Kilpijärvi	16	0,15	-4	joulu-00	maalis-99
mt 1494	PORNAINEN/Hyötinmäki	17	0,1	-11,8	loka-00	loka-99
mt 167	MYRSKYLÄ/Pauninmäki	11	0,2	-1	joulu-00	loka-99
mt 120	ESPOO/Kalajärvi	60	0,15	-12,4	joulu-00	elo-99

muutoksen keskiarvo

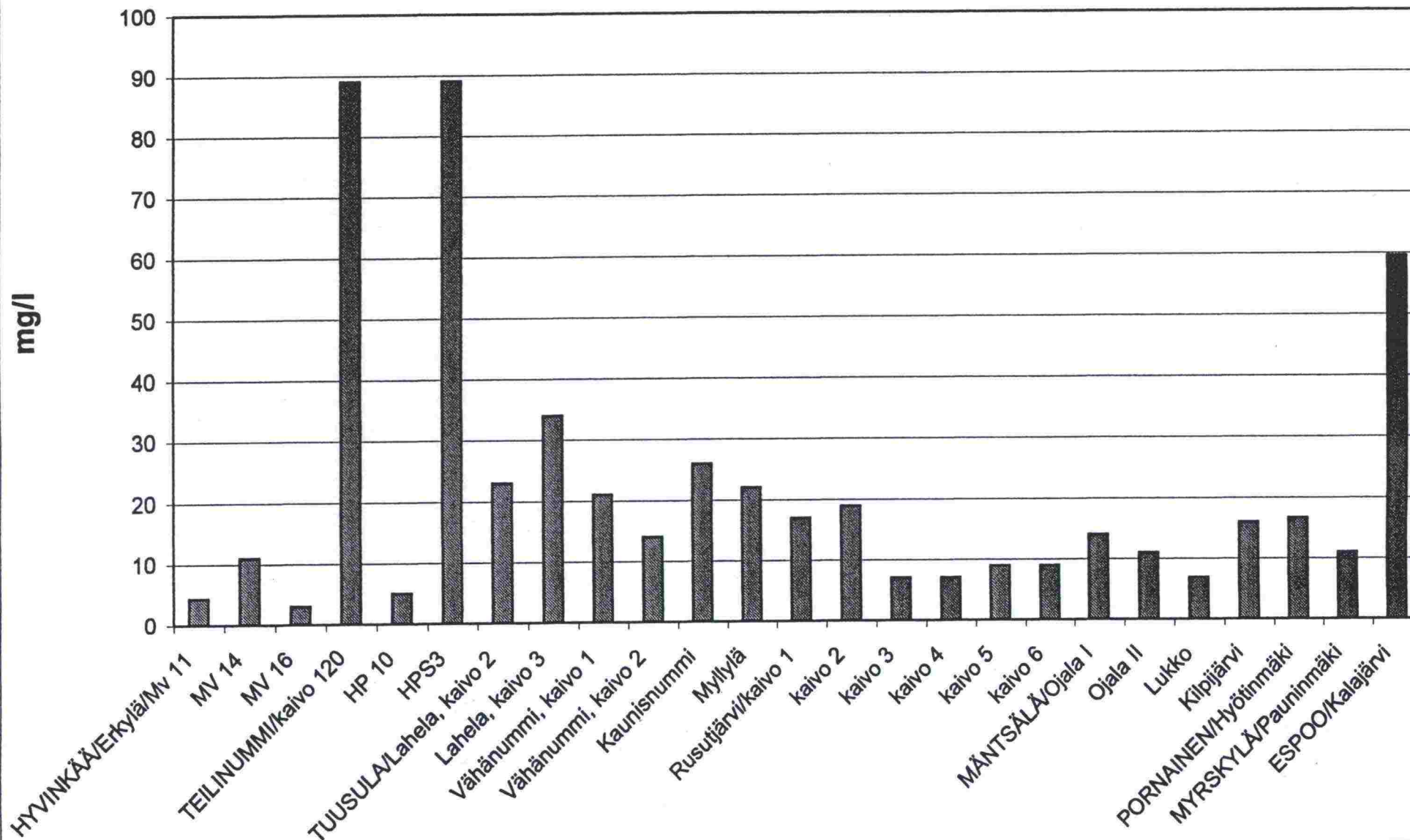
-1,26

etäisyydet tiestä ovat kartalta mitattuja "noin mittoja"

**Suolauksen vähentämiskokeilu, vt 25
viimeiset ilmoitetut kloridipitoisuudet**

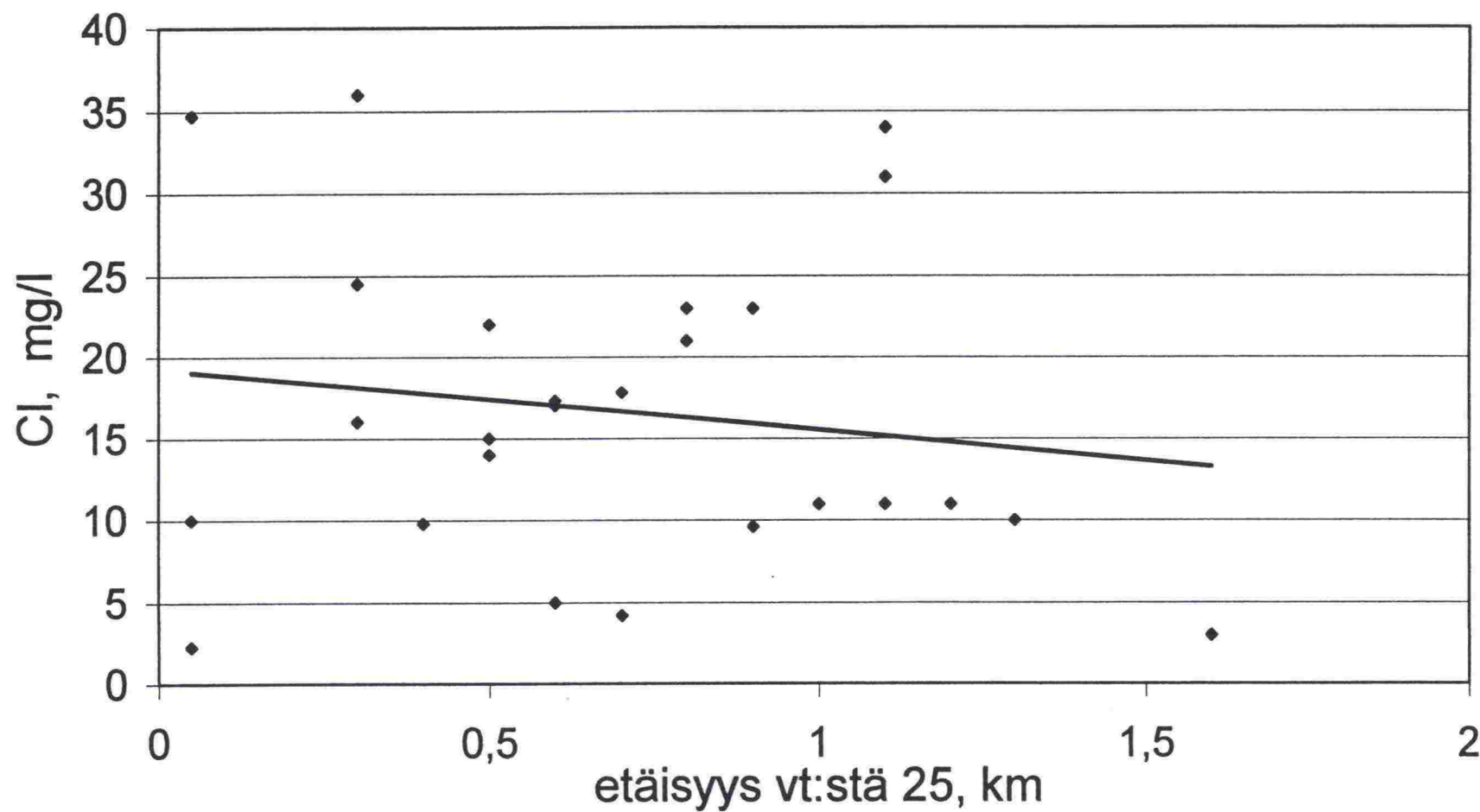


**Suolauksen vähentämiskokeilu
viimeiset ilmoitetut kloridipitoisuudet**



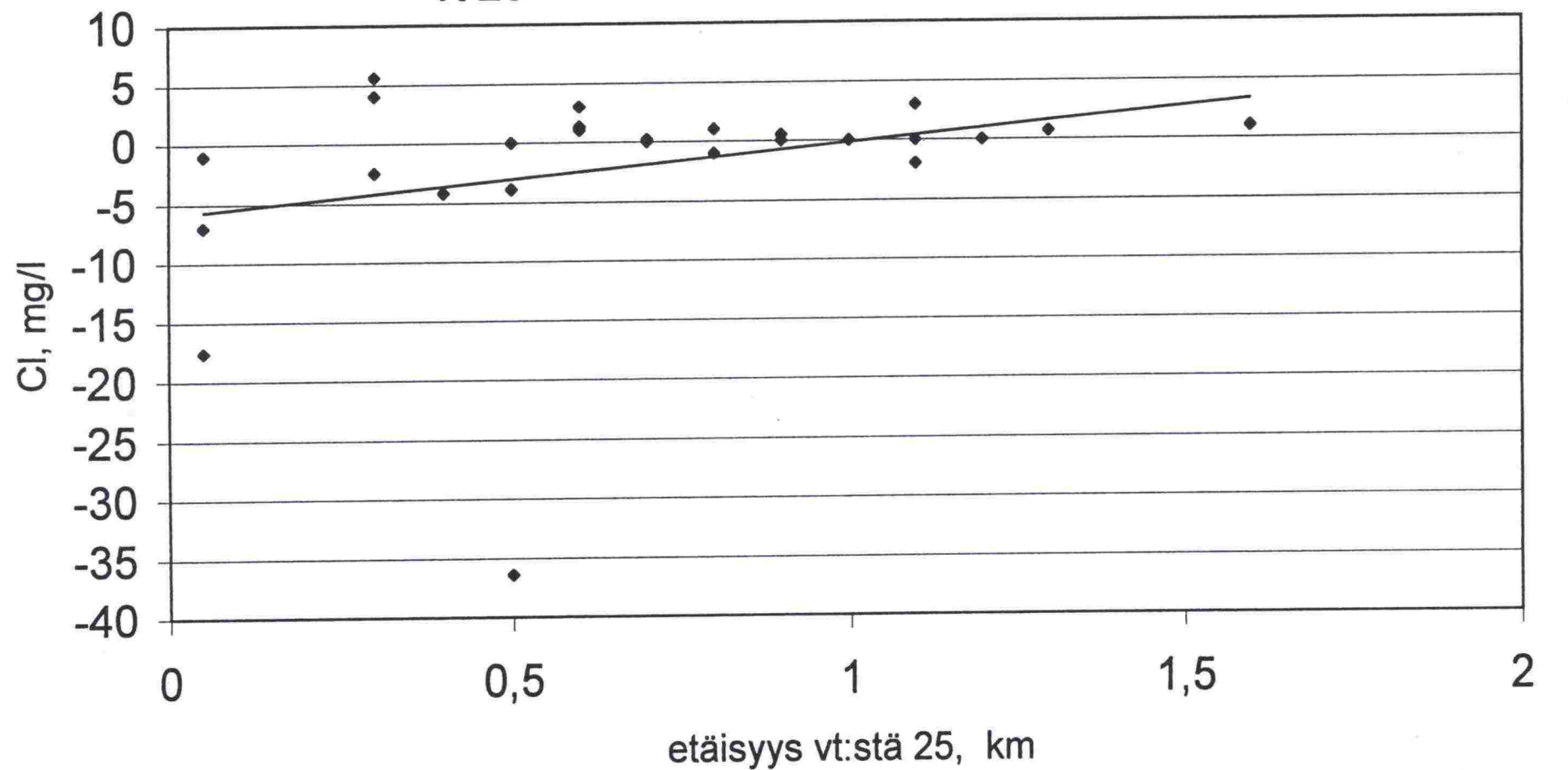
kloridipitoisuuden ja etäisyyden korrelaatio vt 25

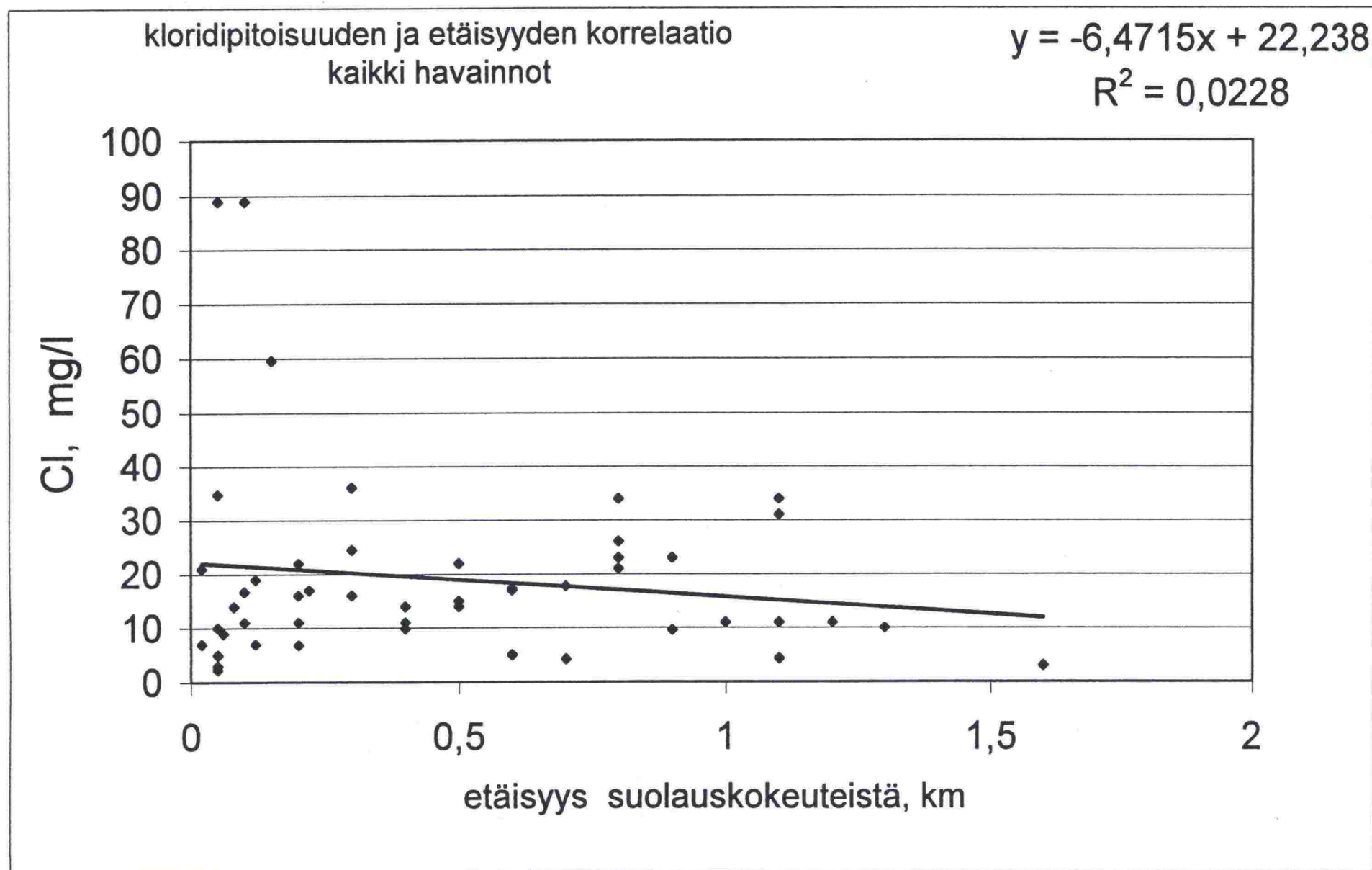
$$y = -3,7449x + 19,258$$
$$R^2 = 0,0241$$

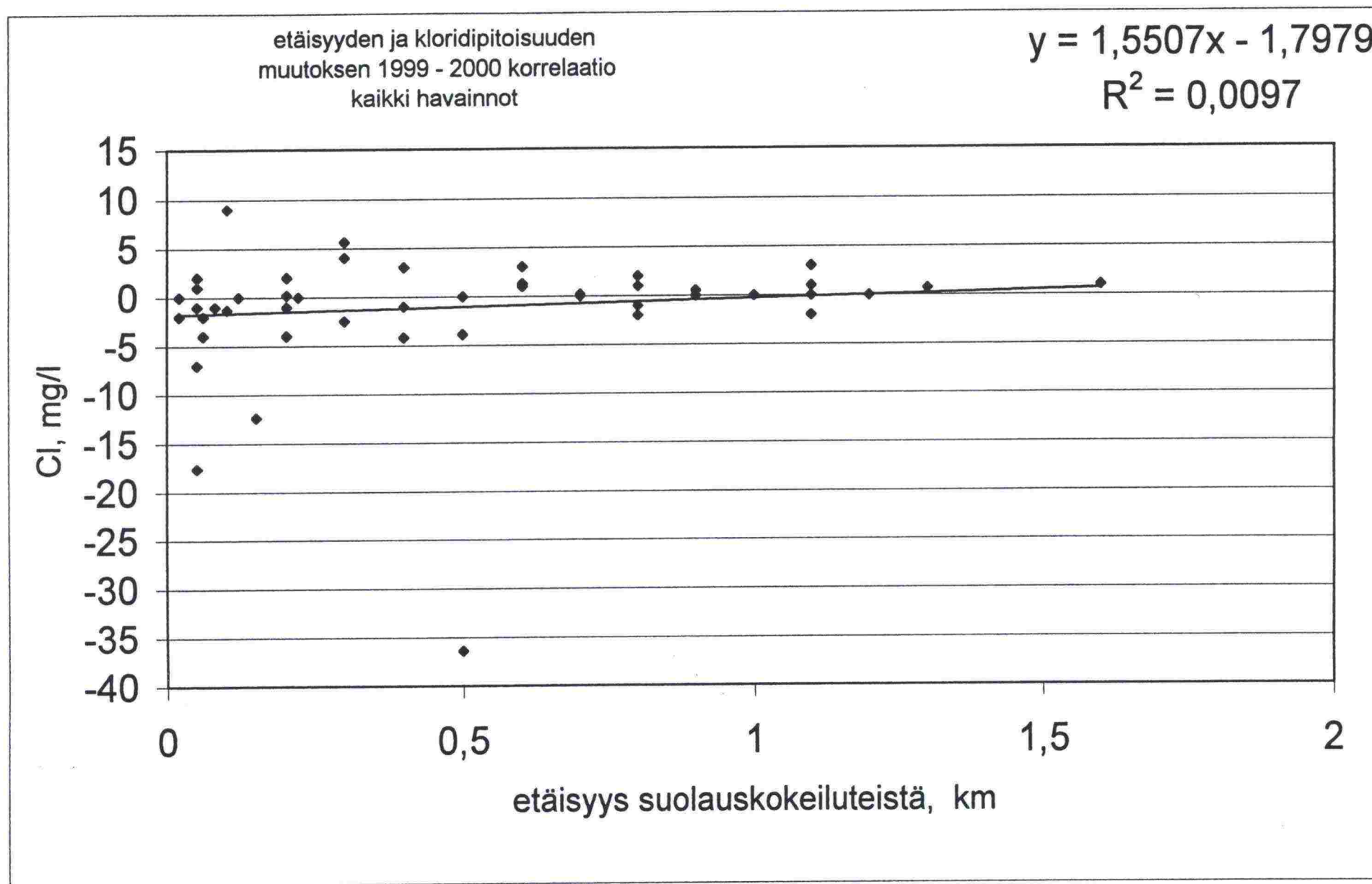


etäisyyden ja kloridipitoisuuden
muutoksen 1999 - 2000 korrelaatio
vt 25

$$y = 5,7848x - 5,9484$$
$$R^2 = 0,0806$$







HANKO

kloridipitoisuudet (mg/l) vedenottamoilla

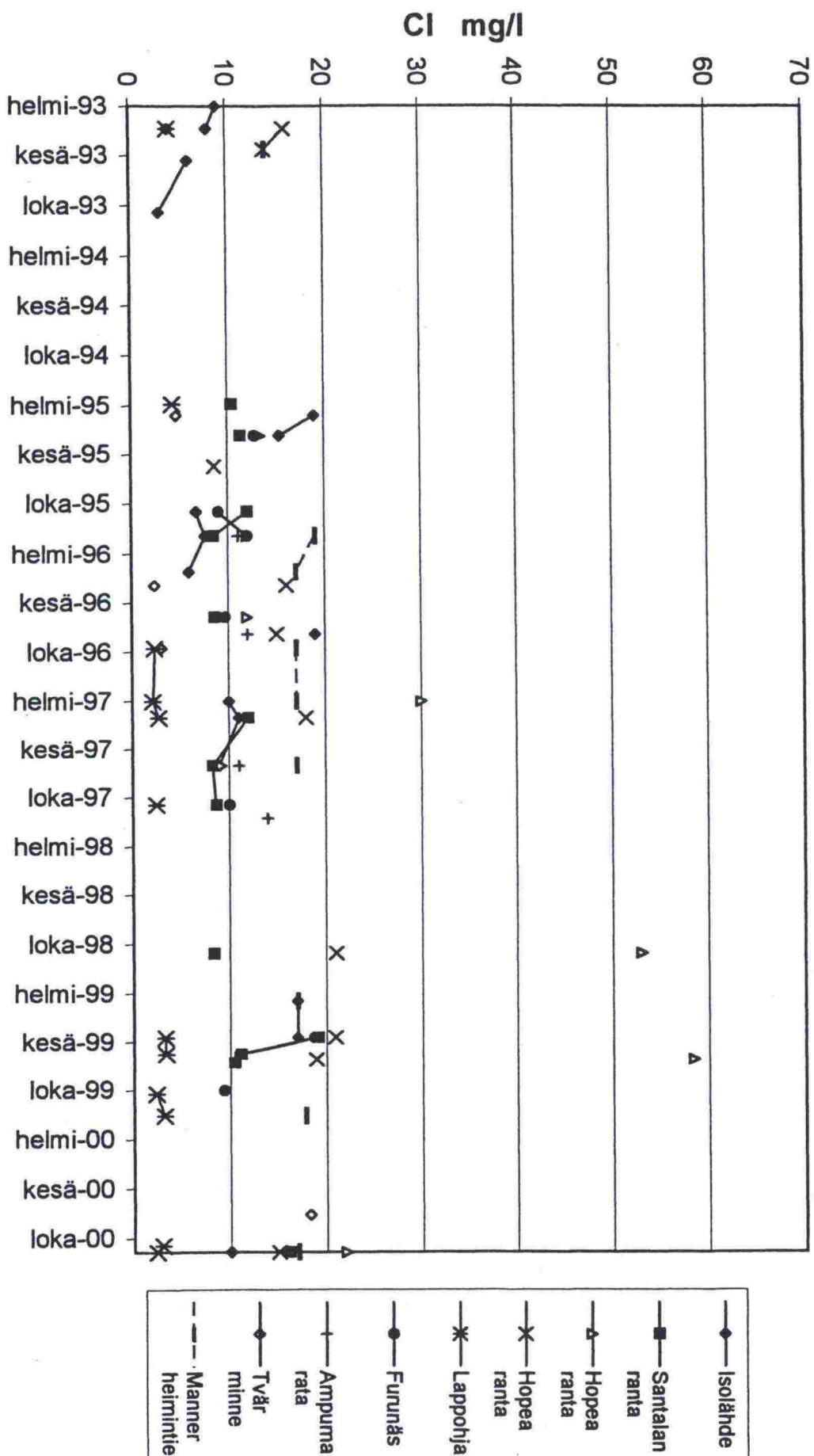
	Isolähde	Santalan	Hopea	Hopea	Lappohja	Furunäs	Ampuma	Tvär	Manner
		ranta	ranta	ranta			rata	minne	heimintie
	rantakaivo								
etäisyys tiestä, km	<0,05	0,3	0,5		<0,05	<0,05	1,1	5	1,2
helmi-93	9								
huhti-93	8			16	4			4	
kesä-93				14					14
heinä-93	6								
marras-93	3							3	
helmi-95		10,4			4,3				
maalis-95	19							4,7	
touko-95	15,4	11,3	13,4			12,8			
heinä-95				8,6					
marras-95	6,7	12				9			
tammi-96	7,6	8,4	12			12	11		19
huhti-96	5,9								17
touko-96				16				2,3	
heinä-96		8,5	12			9,6			
syys-96	19			15			12		
loka-96					2,3			3	17
helmi-97	10		30		2,1				17
huhti-97	11	12		18	2,7				
elo-97	9	8,2	9,2				11		17
marras-97		8,6			2,4	10			
joulu-97							14		
marras-98		8,3	53	21					
maalis-99	17								17
kesä-99	17	19,1		20,9	3,2	18,7			
heinä-99		11,1			3,3	10,9			
elo-99			58,4	18,9					
loka-99						9,3			
marras-99					2,3				
elo-99		10,4							
joulu-99					3,1				17,8
elo-00								18,3	
marras-00					2,9				
marras-00	10	16	22	15	2,3				17
Pumppaus									
1999	405149	586899	361608		76130	172	7545		

Huomautuksia:

Ampumaradan vedenottamo, käytetään vain urheilukentän kasteluun ja poikkeustapauksissa otetaan vettä verkostoon, koska liikaa rautaa.

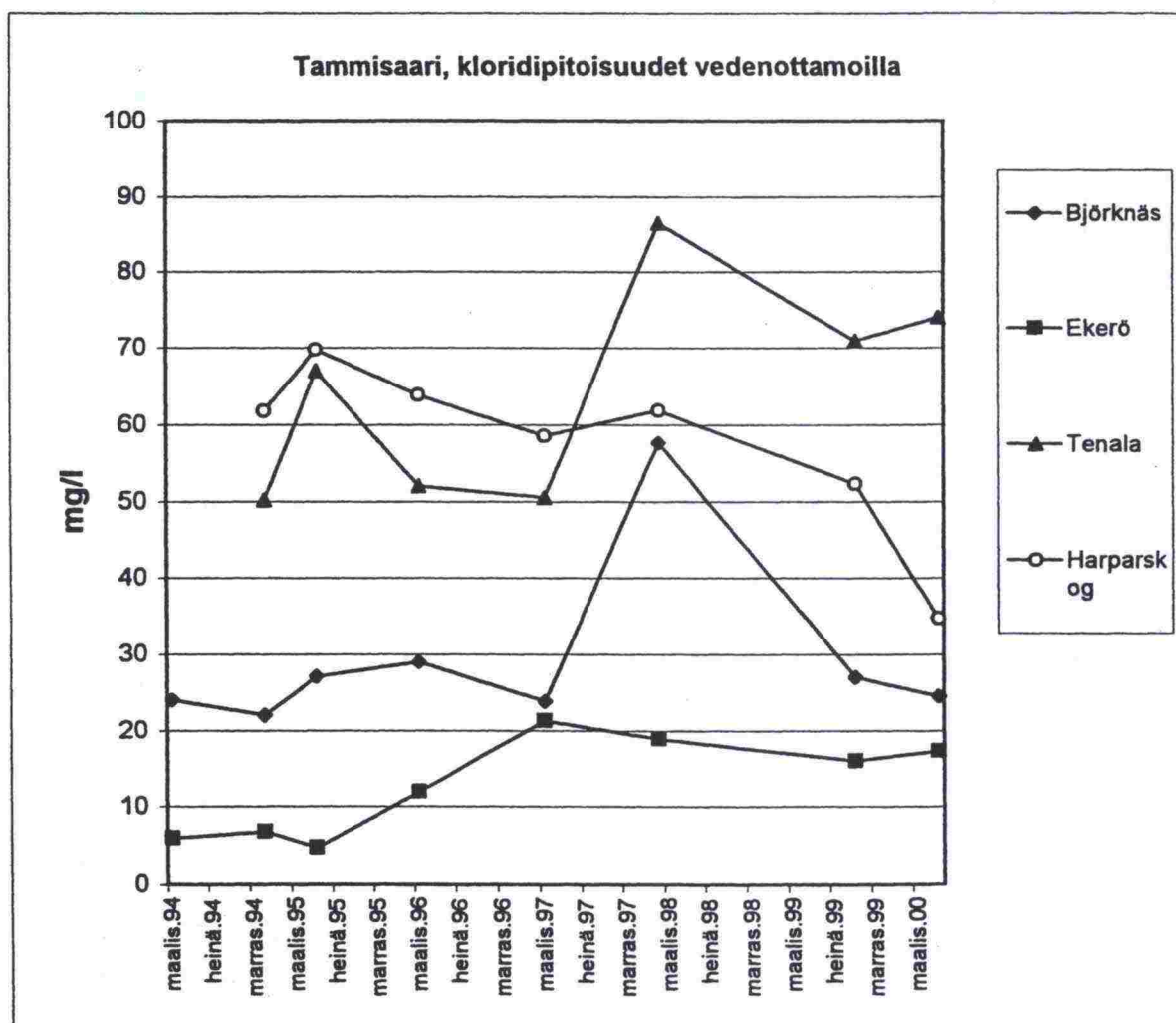
Furunäs poistettu, myrkyvyuoto

Hanko, kloridipitoisuudet vedenottoamoilla

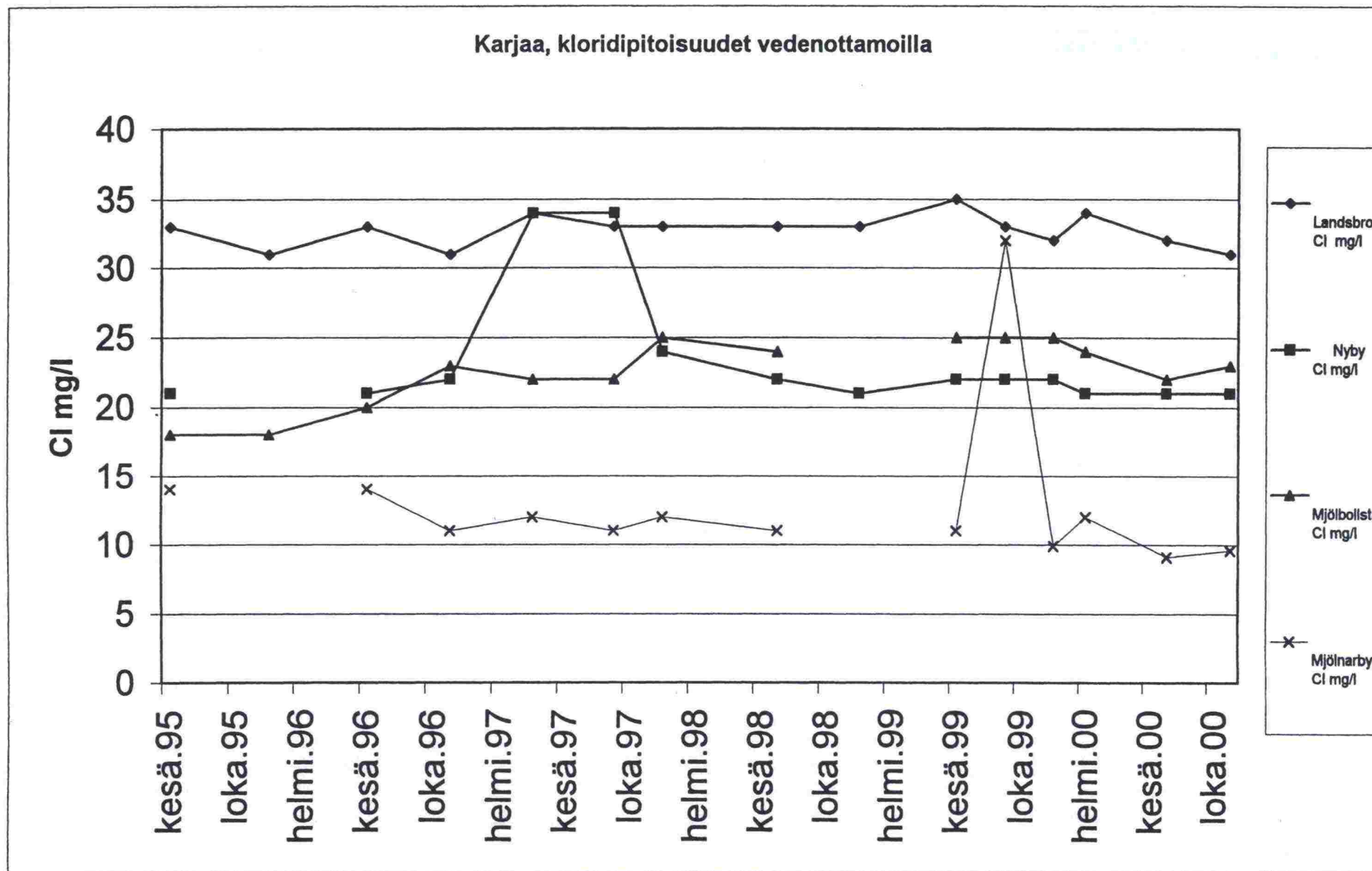


Tammisaari, kloridipitoisuudet (mg/l) vedenottamoilla							
etäisyys tiestä, km	0,3		0,6		ei alueella		0,05
	Björknäs		Ekerö		Tenala		Harparskog
16.3.1994	24	16.3.1994	6				
13.12.1994	22	13.12.1994	6,8	28.5.1997	50,2	7.12.1994	61,8
8.5.1995	27,1	8.5.1995	4,7	9.5.1995	67	15.5.1995	69,8
5.3.1996	29	22.5.1996	11,9	14.5.1996	52	29.7.1996	63,9
24.3.1997	23,9	29.5.1997	21,3	27.1.1997	50,5	30.1.1997	58,6
10.2.1998	57,7	10.2.1998	18,9	5.2.1998	86,5	24.2.1998	61,9
8.9.1999	27	8.9.1999	16	15.9.1999	70,9	15.9.1999	52,3
15.5.2000	24,5	15.5.2000	17,3	23.5.2000	74,1	23.5.2000	34,7

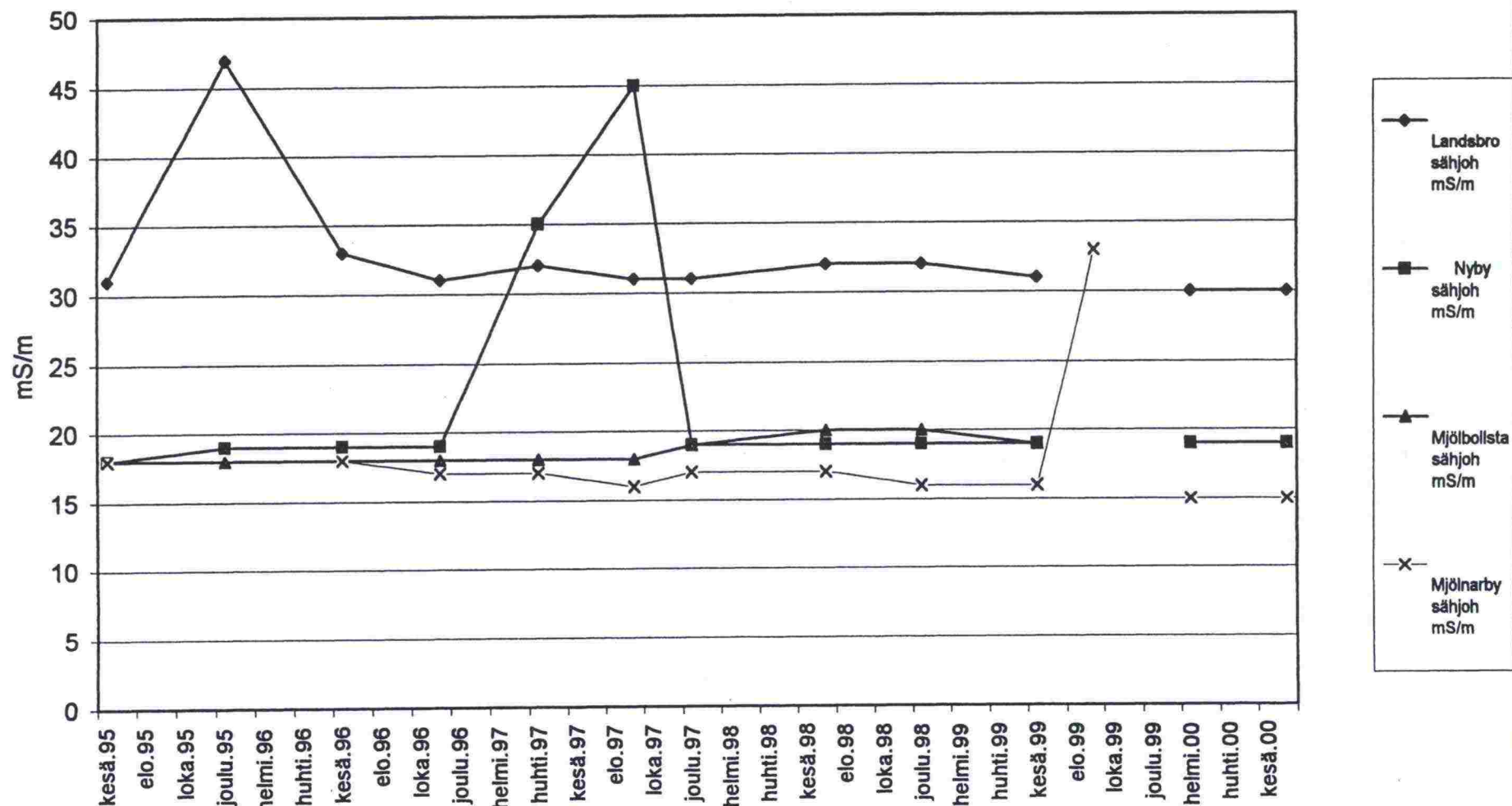
Hällfors ilmoitti 5.12.00, että näytteitä otetaan vain kerran vuodessa.



etäisyys, km	KARJAA, kloridipitoisuudet ja sähkönjohtokyky vedenottamoilla							
	1,1		0,8		0,8		0,9	
	Landsbro Cl mg/l	Landsbro sähjoh mS/m	Nyby Cl mg/l	Nyby sähjoh mS/m	Mjölbollsta Cl mg/l	Mjölbollsta sähjoh mS/m	Mjölmarby Cl mg/l	Mjölmarby sähjoh mS/m
13.6.1995	33	31	21	18	18	18	14	18
20.12.1995	31	47		19	18	18		
12.6.1996	33	33	21	19	20	18	14	18
11.11.1996	31	31	22	19	23	18	11	17
9.4.1997	34	32	34	35	22	18	12	17
17.9.1997	33	31	34	45	22	18	11	16
16.12.1997	33	31	24	19	25	19	12	17
1.7.1998	33	32	22	19	24	20	11	17
1.12.1998	33	32	21	19		20		16
8.6.1999	35	31	22	19	25	19	11	16
15.9.1999	33		22		25		32	33
27.12.1999	32		22		25		9,9	
29.2.2000	34	30	21	19	24	19	12	15
18.7.2000	32	30	21	19	22	19	9,1	15
29.11.2000	31		21		23		9,6	
Pumppaus	Landsbro		Nyby		Mjölbollsta		Mjölmarby	
1998	438727		174437		214619		34147	



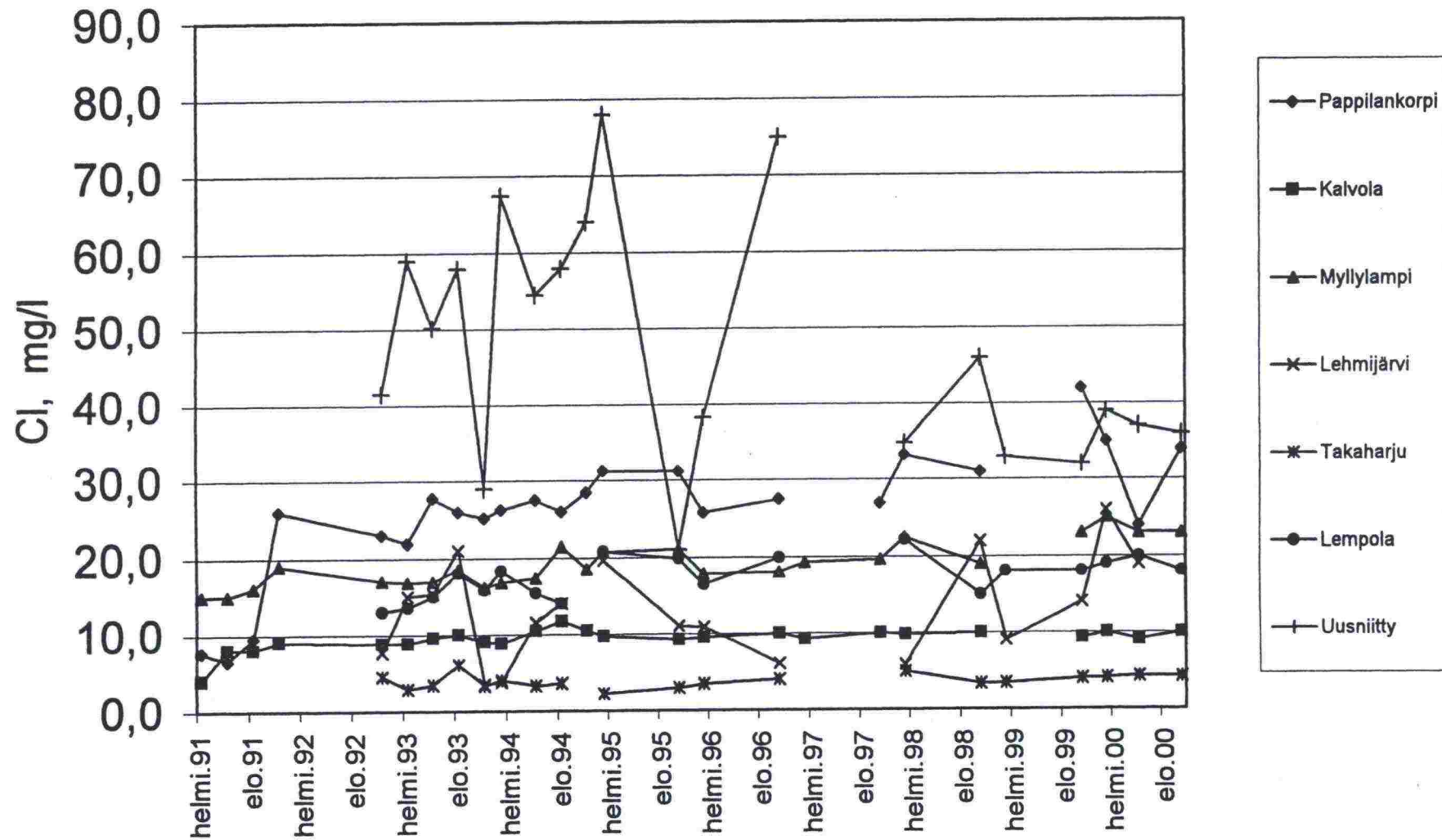
Karjaa, sähkönjohtokyky vedenottamoilla



LOHJA, kloridipitoisuudet (mg/l) vedenottamoilla							
	Pappilankorpi	Kalvola	Myllylampi	Lehmijärvi	Takaharju	Lempola	Uusniitty
helmi.91	7,6	4,0	15,0				
touko.91	6,5	8,0	15,0				
elo.91	9,5	8,0	16,0				
marras.91	26,0	9,0	19,0				
marras.92	23,0	8,8	17,0	7,6	4,5	13,0	41,5
helmi.93	21,9	8,8	16,8	15,0	2,9	13,5	59,0
touko.93	27,8	9,6	16,9	15,3	3,5	15,0	50,2
elo.93	26,0	10,0	18,5	21,0	6,0	18,0	58,0
marras.93	25,2	9,0	16,1	3,5	3,3	15,8	29,0
tammi.94	26,3	8,8	16,8	3,8	4,0	18,3	67,5
touko.94	27,5	10,5	17,3	11,6	3,3	15,4	54,5
elo.94	26,0	11,7	21,4	14,0	3,6	14,0	58,0
marras.94	28,5	10,5	18,5				64,0
tammi.95	31,3	9,7	20,7	19,6	2,3	20,8	78,0
loka.95	31,2	9,2	21,1	11,0	3,0	19,8	21,0
tammi.96	25,8	9,5	17,8	10,9	3,5	16,4	38,3
loka.96	27,5	10,0	18,0	6,0	4,0	19,9	75,0
tammi.97		9,2	19,3				
loka.97	27,0	10,0	19,6				
tammi.98	33,3	9,8	22,5	5,8	4,9	22,2	34,8
loka.98	31,0	10,0	19,0	22,0	3,4	15,0	46,0
tammi.99				9,0	3,5	18,0	33,0
loka.99	42,0	9,3	23,0	14,0	4,0	18,0	32,0
tammi.00	35,0	10,0	25,0	26,0	4,1	19,0	39,0
touko.00	24,0	9,0	23,0	19,0	4,3	20,0	37,0
loka.00	34,0	10,0	23,0	9,8	4,2	18,0	36,0
etäisyys, km	1,1	1,3	0,9	0,4	0,7	0,7	0,3

Pappilankorven mittaustulos 2,6 mg/l /tammi.97 onpoistettu, koska ilmeisesti virheellinen

Lohja, kloridipitoisuudet vedenottamoilla



VIHTI, vedenottamoiden kloridipitoisuudet ja sähkönjohtavuudet
etäisyys vt 25:stä

	0,7 km Isolähde		0,6 km Luontola	
	Cl	sähjoh	Cl	sähjoh
	mg/l	mS/m	mg/l	mS/m
13.11.1990	12	17,8		
24.3.1993			20	15,3
26.4.1994	17	17	23	15,2
24.8.1994			13	12,4
13.12.1994			16	
28.2.1995	23	20	11	14
27.7.1995	20	16,8	20	14,9
6.2.1996	22	20	12	14
7.5.1996	22	20	12	14
12.8.1996	23	20	13	15
4.11.1996	16	20	21	18
19.12.1996			19	17
3.2.1997	15	20	16	16
4.8.1997	15	20	20	20
4.11.1997	16	20	20	20
2.2.1998	15	21	21	18
4.5.1998	17	20	19	17
5.8.1998	14	20	18	17
3.11.1998	15	21	18	17
2.2.1999	16	21	18	17
1.11.1999	16	20	20	17
2.2.2000	17	20	22	17
9.5.2000	18	21	17	16
7.8.2000	17	21	17	17

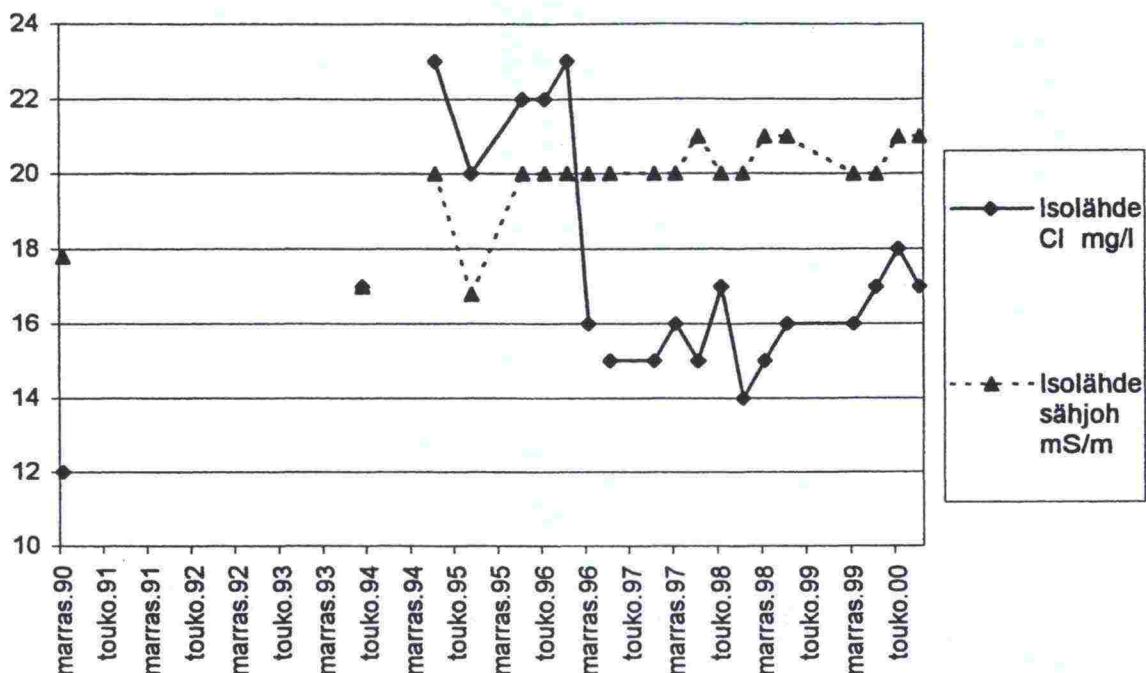
7.8.00 jälkeen tehty vain pH ja bakteereja

Luontolan vedenottamo, rakennettu 60-luvulla, on Hiidenveden rannalla 600 m länteen 25 tiestä

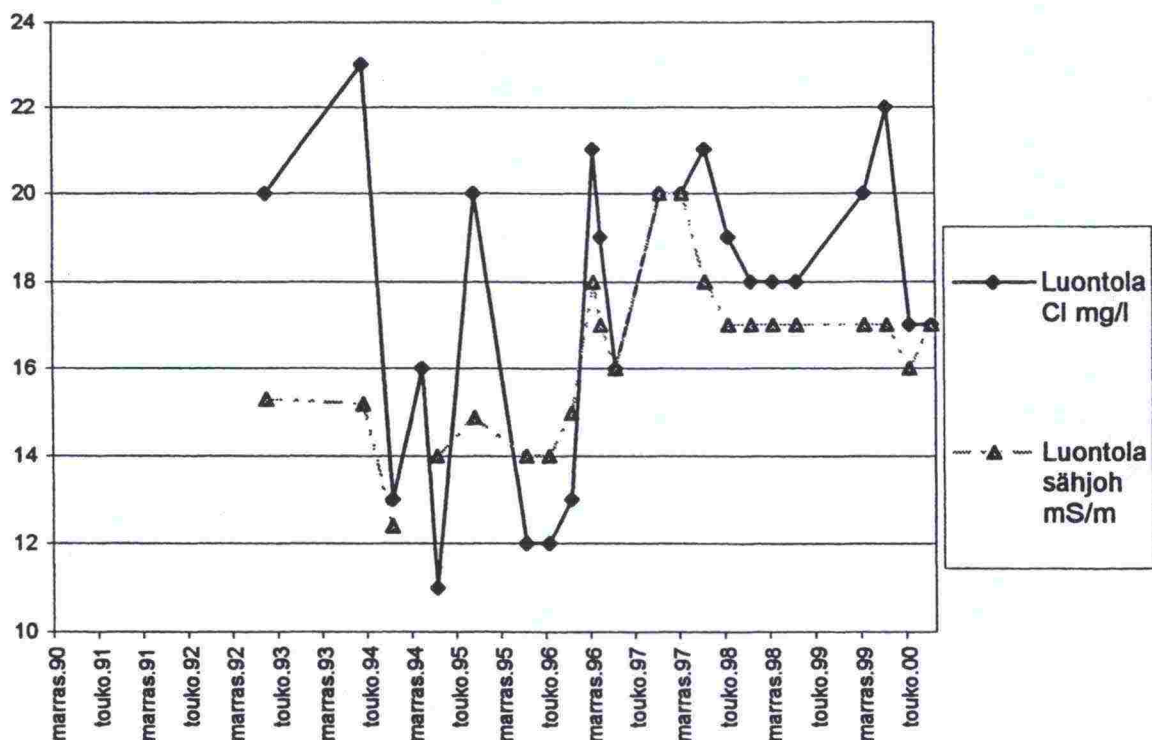
Isolähteen vedenottamo, rakennettu noin v. 1985, on 700 m 25 tiestä länteen

Lisäksi uusi Lankilan vedenottamo, kaivot 200-400m 25 tiestä länteen, 3 analyysiä :

VIHDIN VEDENOTTAMOT

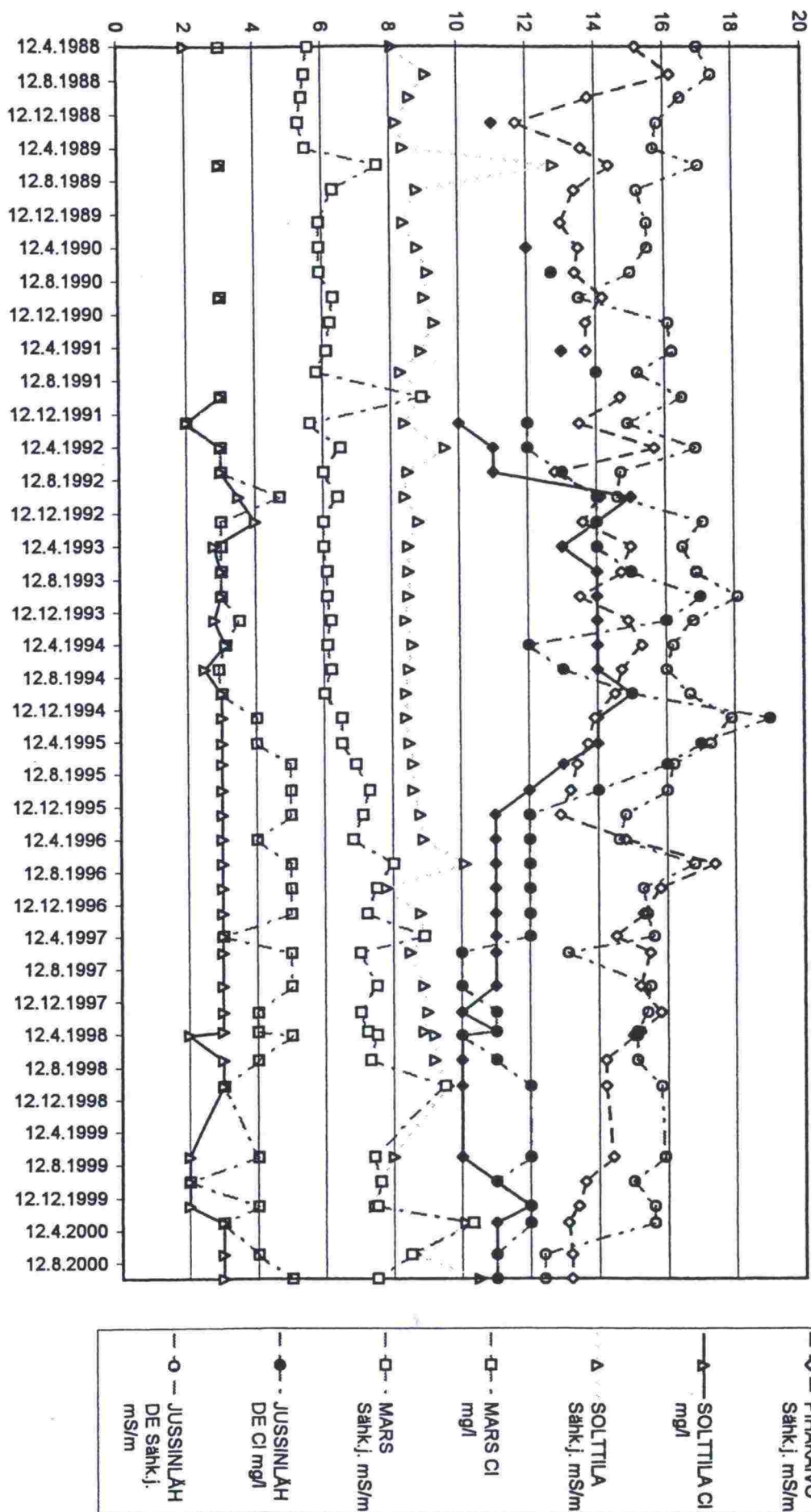


VIHDIN VEDENOTTAMOT



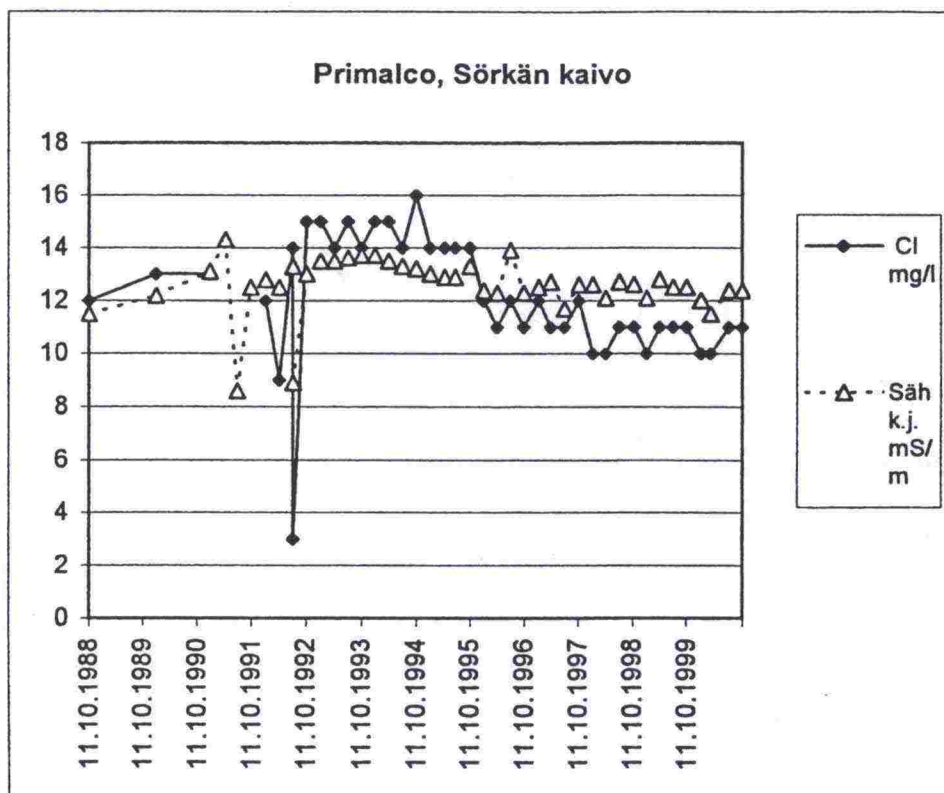
PRIMALCON VEDENOTTAMOT, NURMIJARVI								
etäisyys, km	1,,2		1,60		0,6		1,1	
	PIHAKAIVO		SOLTILA		MARS		JUSSINLÄHDE	
	Cl	Sähk.j.	Cl	Sähk.j.	Cl	Sähk.j.	Cl	Sähk.j.
	mg/l	mS/m	mg/l	mS/m	mg/l	mS/m	mg/l	mS/m
12.04.1988		15,2	2	8,1	3	5,6		17,0
19.07.1988		16,2		9,1		5,5		17,4
11.10.1988		13,8		8,6		5,4		16,5
10.01.1989	11	11,7		8,2		5,3		15,8
11.04.1989		13,6		8,4		5,5		15,7
13.06.1989		14,4	3	12,8	3	7,6		17,0
12.09.1989		13,4		8,8		6,3		15,2
09.01.1990		13,0		8,4		5,9		15,5
10.04.1990	12	13,5		8,8		5,9		15,5
10.07.1990		13,4		9,1		5,9	13	15,0
09.10.1990		14,2	3	9,0	3	6,3		13,5
08.01.1991		13,7		9,3		6,2		16,1
23.04.1991	13	13,7		8,9		6,1		16,2
09.07.1991				8,3		5,8	14	15,2
08.10.1991		14,7	3	9,0	3	8,9		16,5
14.01.1992	10	13,5	2	8,4	2	5,6	12	14,9
14.04.1992	11	15,7	3	9,6	3	6,5	12	16,9
14.07.1992	11	12,8	3	8,5	3	6,0	13	14,7
13.10.1992	15	14,1	4	8,4	5	6,4	14	14,6
12.01.1993	14	13,6	4	8,8	3	6,0	14	17,1
13.04.1993	13	15,0	3	8,5	3	6,0	14	16,5
13.07.1993	14	14,7	3	8,5	3	6,1	15	16,9
12.10.1993	14	13,5	3	8,5	3	6,1	17	18,1
11.01.1994	14	14,9	3	8,4	4	6,2	16	16,8
13.04.1994	14	15,3	3	8,6	3	6,1	12	16,2
12.07.1994	14	14,7	3	8,5	3	6,2	13	16,0
11.10.1994	15	14,5	3	8,4	3	6,0	15	16,7
11.01.1995	14	13,9	3	8,4	4	6,5	19	17,9
18.04.1995	14	13,7	3	8,5	4	6,5	17	17,3
04.07.1995	13	13,4	3	8,6	5	6,9	16	16,2
10.10.1995	12	13,2	3	8,6	5	7,3	14	16,0
09.01.1996	11	12,9	3	8,8	5	7,1	12	14,8
09.04.1996	11	14,8	3	8,9	4	6,8	12	14,6
09.07.1996	11	17,4	3	10,1	5	8,0	12	16,8
08.10.1996	11	15,8	3	7,8	5	7,5	12	15,3
14.01.1997	11	15,3	3	8,8	5	7,2	12	15,4
08.04.1997	11	14,5	3	8,9	3	8,9	12	15,6
10.06.1997	11	15,5	3	8,5	5	7,0	10	13,1
14.10.1997	11	15,2	3	8,9	5	7,5	10	15,5
20.01.1998	10	15,8	3	9,0	4	7,0	11	15,4
01.04.1998	11	15,2	3	8,9	4	7,2	11	15,1
14.04.1998	10	15,0	2	9,2	5	7,5	10	15,1
14.07.1998	10	14,2	3	9,2	4	7,3	11	15,1
19.10.1998	10	14,2	3	9,6	3	9,5	12	15,8
13.07.1999	10	14,4	2	8,0	4	7,4	12	15,9
12.10.1999	11	13,6	2	7,6	2	7,6	11	15,0
11.01.2000	12	13,4	2	7,4	4	7,5	12	15,6
14.03.2000	11	13,1	3	10,1	3	10,3	12	15,6
11.07.2000	11	13,2	3	8,6	4,0	8,5	11	12,4
10.10.2000	11	13,2	3	10,5	5,0	7,5	11	12,4

PRIMALCON VEDENOTTAMOT, NURMIJÄRVI



PRIMALCO, SÖRKÄN VEDENOTTAMO
SÖRKÄN KAIVO, 1,2 km etelään vt25:stä

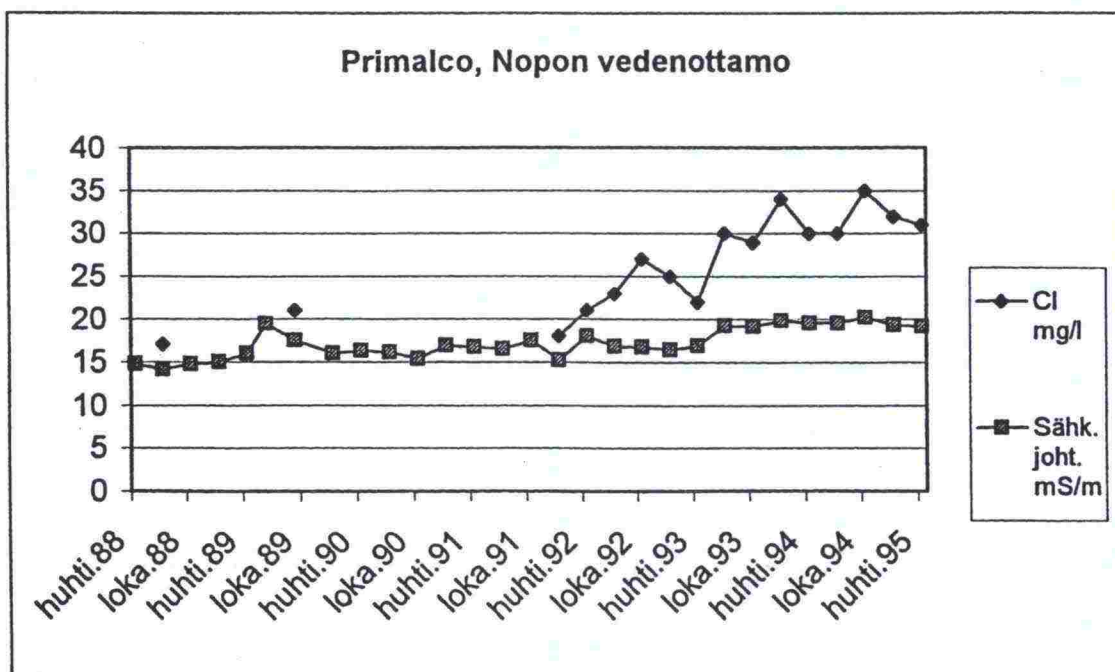
	Cl	Sähk.j.
	mg/l	mS/m
11.10.1988	12	11,5
9.1.1990	13	12,2
8.1.1991	13	13,1
23.4.1991		14,3
9.7.1991		8,6
8.10.1991		12,5
14.1.1992	12	12,8
14.4.1992	9	12,5
14.7.1992	14	13,3
14.7.1992	3	8,9
13.10.1992	15	13
12.1.1993	15	13,5
13.4.1993	14	13,5
13.7.1993	15	13,6
12.10.1993	14	13,7
11.1.1994	15	13,7
13.4.1994	15	13,5
12.7.1994	14	13,3
11.10.1994	16	13,2
11.1.1995	14	13
18.4.1995	14	12,9
4.7.1995	14	12,9
10.10.1995	14	13,3
9.1.1996	12	12,4
9.4.1996	11	12,3
9.7.1996	12	13,9
8.10.1996	11	12,3
14.1.1997	12	12,5
8.4.1997	11	12,7
8.7.1997	11	11,7
14.10.1997	12	12,6
20.1.1998	10	12,6
14.4.1998	10	12,1
14.7.1998	11	12,7
19.10.1998	11	12,6
12.1.1999	10	12,1
13.4.1999	11	12,8
13.7.1999	11	12,5
12.10.1999	11	12,5
11.1.2000	10	12
14.3.2000	10	11,5
11.7.2000	11	12,4
10.10.2000	11	12,4



Nopon vedenottamo on noin 1 km pohjoiseen vt 25:stä, noin 1 km länteen vt 3:sta
Vedessä liuottimia, käytetään jäähdytykseen

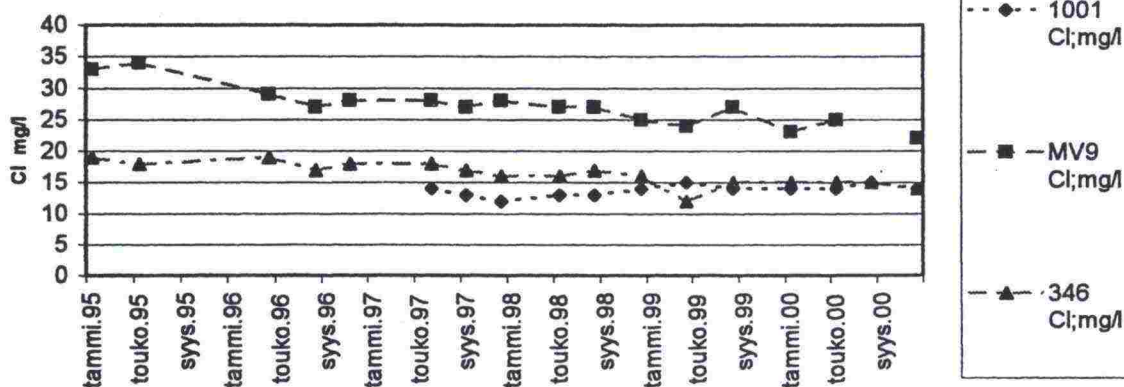
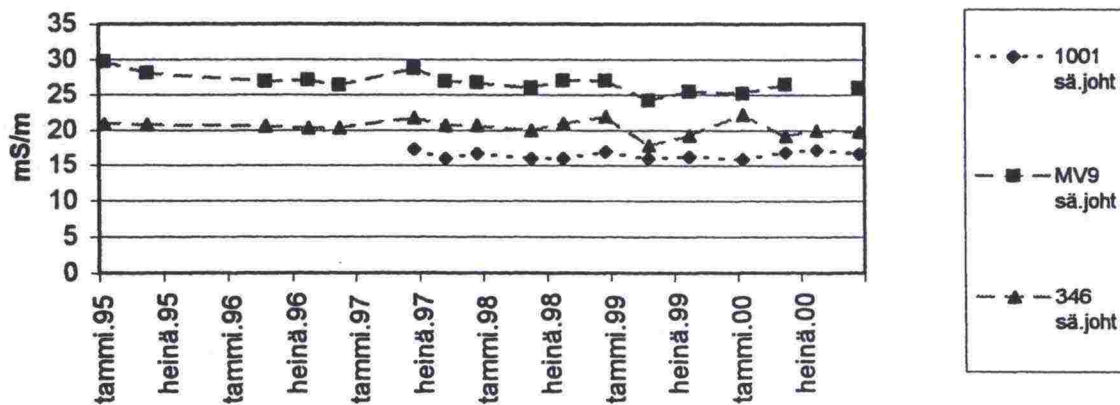
PRIMALCO, NOPON VEDENOTTAMO

	Cl	Sähk.joht.
	mg/l	mS/m
12.4.1988		14,8
19.7.1988	17	14,2
11.10.1988		14,8
10.1.1989		15
11.4.1989		16
13.6.1989		19,4
12.9.1989	21	17,5
9.1.1990		16
10.4.1990		16,3
10.7.1990		16,1
9.10.1990		15,4
8.1.1991		16,9
23.4.1991		16,7
9.7.1991		16,5
8.10.1991		17,5
14.1.1992	18	15,2
14.4.1992	21	18
14.7.1992	23	16,8
13.10.1992	27	16,7
12.1.1993	25	16,4
13.4.1993	22	16,9
13.7.1993	30	19,2
12.10.1993	29	19,1
11.1.1994	34	19,8
13.4.1994	30	19,5
12.7.1994	30	19,5
11.10.1994	35	20,2
11.1.1995	32	19,3
18.4.1995	31	19,1



HYVINKÄÄNKYLÄN VEDENOTTAMON SUOLAPITOISUUDET

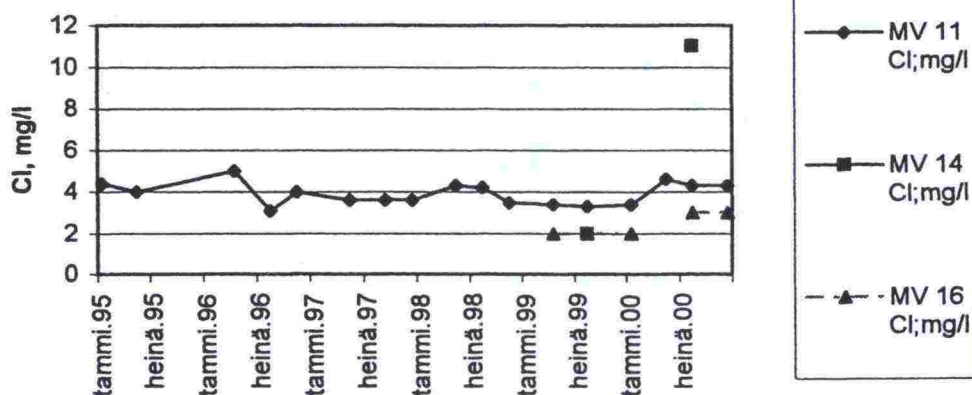
etäisyys, km	0,5	2,2	1,8		
	1001	1001	MV9	MV9	346 346
	Cl;mg/l	sä.joht	Cl;mg/l	sä.joht	Cl;mg/l sä.joht
3.1.1995			33	29,7	19 20,9
22.5.1995			34	28,1	18 20,8
29.4.1996			29	26,9	19 20,6
6.8.1996			27	27,1	17 20,4
18.11.1996			28	26,4	18 20,4
2.6.1997	14	17,3	28	28,7	18 21,8
2.9.1997	13	16	27	26,9	17 20,7
16.12.1997	12	16,7	28	26,7	16 20,7
14.5.1998	13	16	27	26	16 20
27.8.1998	13	16	27	27	17 21
1.12.1998	14	17	25	27	16 22
22.4.1999	15	16	24	24,2	12 17,9
31.8.1999	14	16,2	27	25,5	15 19,3
5.1.2000	14	15,9	23	25,2	15 22,3
2.5.2000	14	16,9	25	26,5	15 19,2
10.8.2000	15	17,2			15 20
11.12.2000	14	16,7	22	26	14 19,8

HYVINKÄÄNKYLÄN VEDENOTTAMO, KLORIDIPITOISUUDET

Hyvinkäänkylän vedenottamo, sähkönjohtavuudet


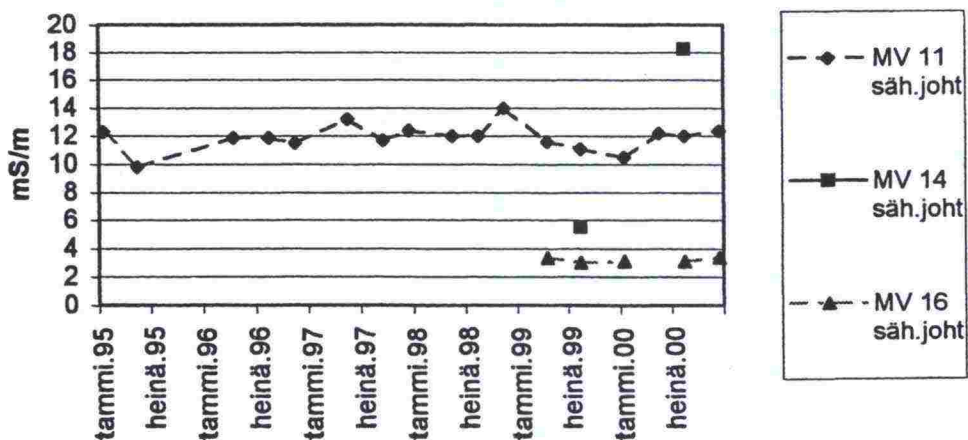
HYVINKÄÄN ERKYLÄN VEDENOTTAMON SUOLAPITOISUUDET

etäisyys km	1,1		0,1		0,05	
	MV 11	MV 11	MV 14	MV 14	MV 16	MV 16
	Cl;mg/l	säh.joht	Cl;mg/l	säh.joht	Cl;mg/l	säh.joht
3.1.1995	4,4	12,3				
22.5.1995	4	9,8				
29.4.1996	5	11,9				
6.8.1996	3,1	11,9				
18.11.1996	4	11,5				
19.5.1997	3,6	13,2				
1.9.1997	3,6	11,7				
15.12.1997	3,6	12,4				
13.5.1998	4,3	12				
27.8.1998	4,2	12				
30.11.1998	3,5	14				
21.4.1999	3,4	11,6			2	3,3
31.8.1999	3,3	11,1	2	5,5	2	3,1
11.1.2000	3,4	10,5			2	3,1
4.5.2000	4,6	12,2				
9.8.2000	4,3	12	11	18,2	3	3,1
11.12.2000	4,3	12,4			3	3,4

Erkylän vedenottamo, kloridipitoisuudet



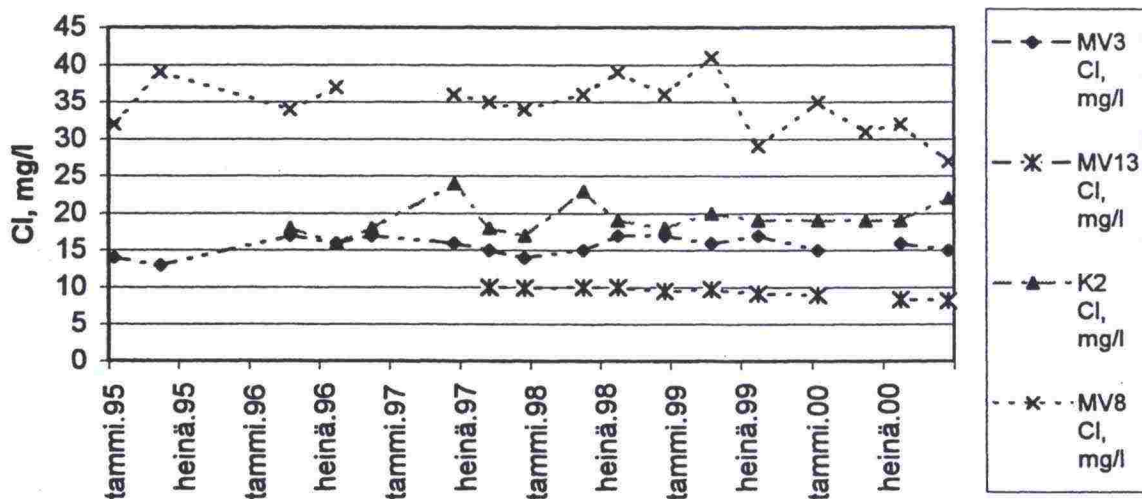
Erkylän vedenottamo, sähkönjohtokyky



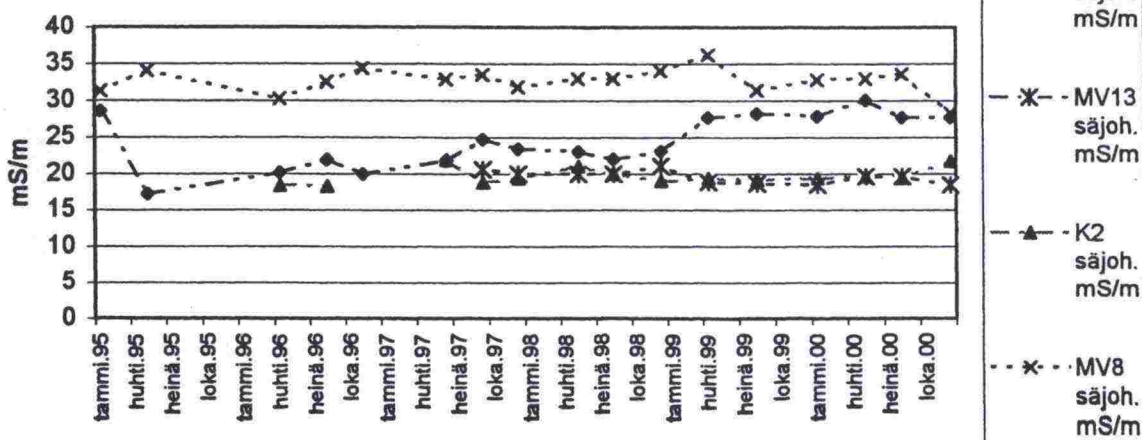
HYVINKÄÄ, SVEITSIN VEDENOTTAMON SUOLAPITOISUUDET

etäisyys km	1,5		1,5		3		2,5	
	MV3	MV3	MV13	MV13	K2	K2	MV8	MV8
	Cl, mg/l	säjoh. mS/m	Cl, mg/l	säjoh. mS/m	Cl, mg/l	säjoh. mS/m	Cl, mg/l	säjoh. mS/m
3.1.1995	14	28,6					32	31,3
22.5.1995	13	17,2					39	34
29.4.1996	17	20,1			18	18,4	34	30,2
6.8.1996	16	21,9			16	18,3	37	32,5
18.11.1996	17	20			18			34,4
2.6.1997	16	21,8			24	21,9	36	32,9
2.9.1997	15	24,7	10	20,6	18	18,8	35	33,5
16.12.1997	14	23,4	9,9	20	17	19,3	34	31,8
14.5.1998	15	23	10	20	23	21	36	33
27.8.1998	17	22	10	20	19	20	39	33
1.12.1998	17	23	9,5	21	18	19	36	34
22.4.1999	16	27,7	9,7	18,8	20	19,3	41	36,2
31.8.1999	17	28,2	9,1	18,6	19	19,2	29	31,4
5.1.2000	15	27,9	9	18,5	19	19,3	35	32,8
2.5.2000		30,1		19,6	19	19,6	31	33
9.8.2000	16	27,7	8,4	19,6	19	19,4	32	33,6
11.12.2000	15	27,7	8,2	18,5	22	21,7	27	28,3

HYVINKÄÄN SVEITSIN VEDENOTTAMO, KLORIDIPITOISUUDET



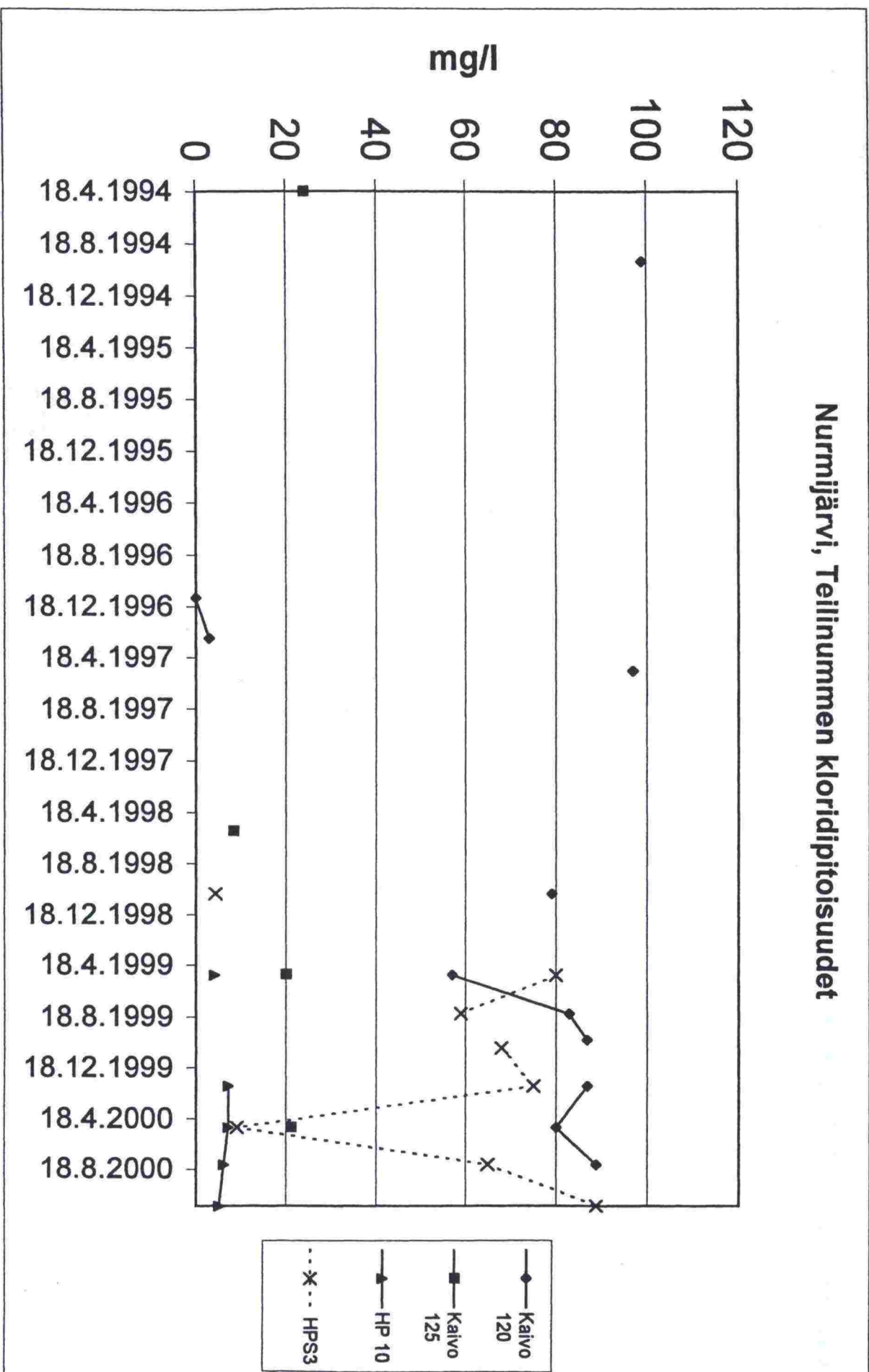
Hyvinkään Sveitsin vedenottamo, sähkönjohtokyky



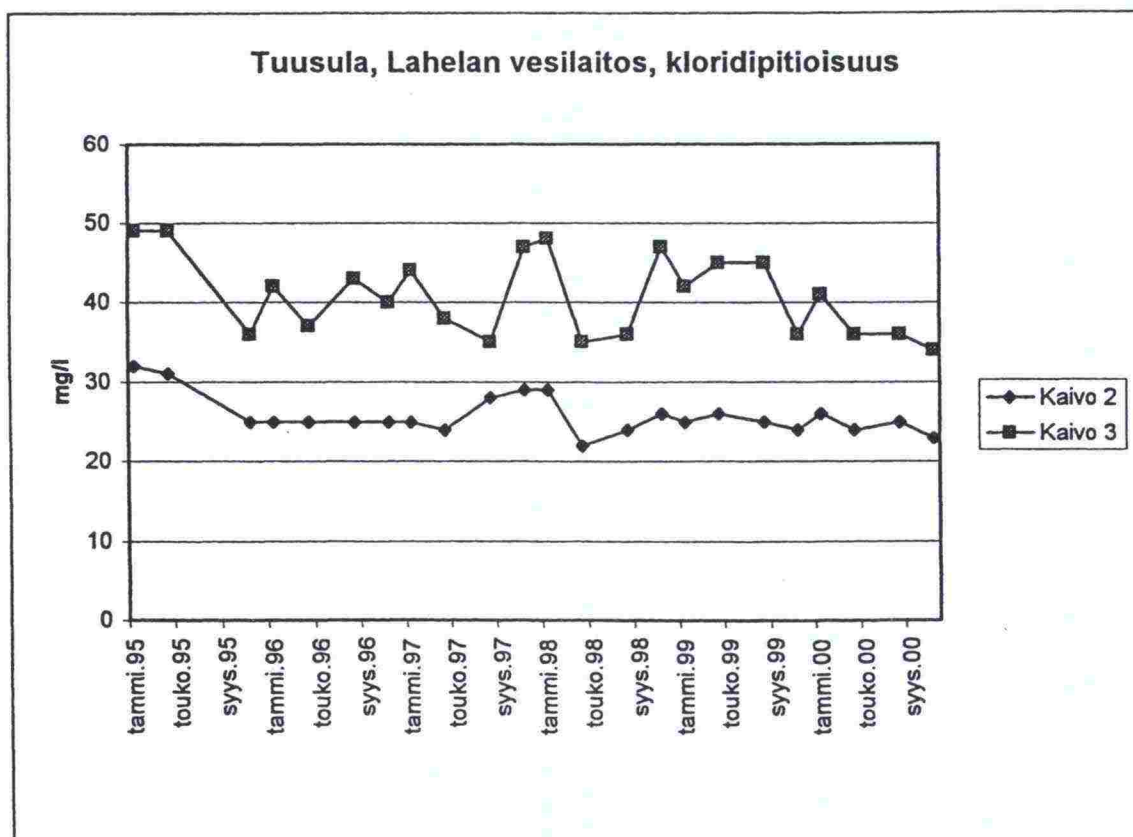
NURMIJÄRVI, TEILINUMMEN POHJAVESIALUEEN KLOORIDIPITOISUUDET (mg/l)														
	Kalvo 104	Kalvo 105	Kalvo 112	Kalvo 114	Kalvo 115	Kalvo 120	Kalvo 122	Kalvo 123	Kalvo 125	Kalvo 270	HP 4	HP 6	HP 10	HPS3
vanha nro	227	228	226	224		225					HP6	hHP 4		
etäisyys, km						0,05			0,3				0,05	0,1
18.4.94									24		1,8			
28.9.94	34	24	24	27		99								
14.11.94										10				
27.11.96	13	39	23			<1				5,6				
4.3.97	32	32	23		5,7	2,9	87							
5.3.97								8,2						
19.5.97	41	77	29		6,1	97								
29.5.98											25			
1.6.98									8,2					
28.10.98						79								4,2
10.5.99									20		4	4		
11.5.99						57							4	80
10.8.99						83								59
12.10.99						87								
1.11.99														68
30.1.00						87							7	75
9.5.00						80			21				7	9
7.8.00						89							6	65
14.11.00													5	89

Oheisessa taulukossa on kaikki tehdyt Teilinummen kloridit. Aikaisemmin on tehty useampia kaivoja, nykyisessä suojeluohjelmassa on vain kaivo 120 ja hp 10 ja hps3, joista tehdään kloridi jatkuvasti neljästi vuodessa Pohjavesisuojaus valmistunut syksyllä 2000

Nurmijärvi, Teillinummen kloridipitoisuudet



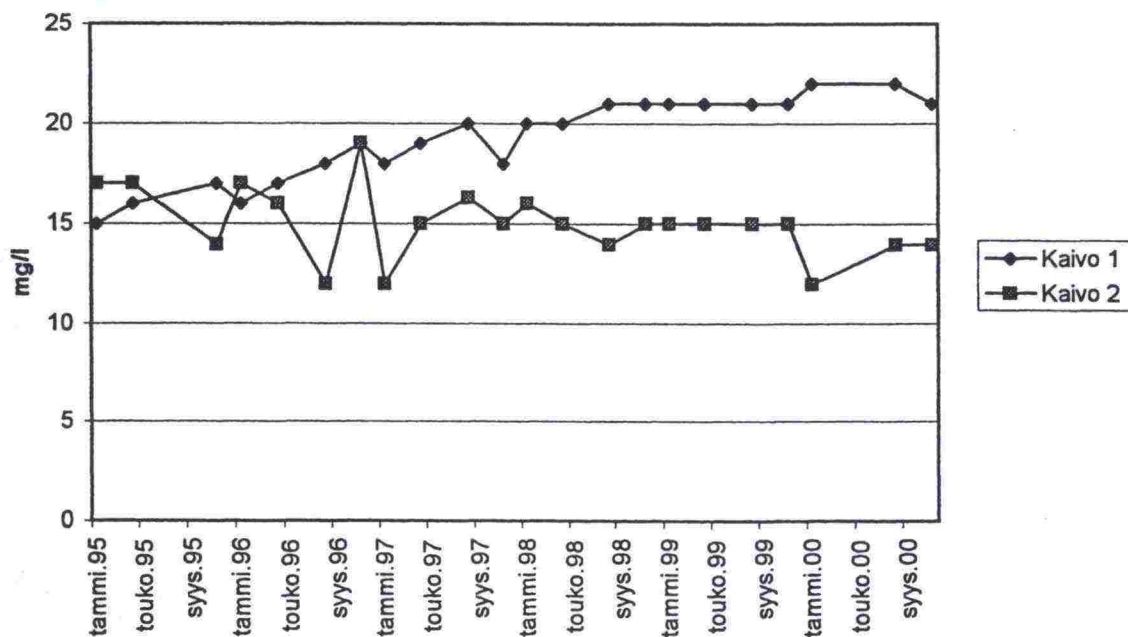
Tuusulan seudun vesilaitos ky		
Lahelan vesilaitos, kloridipitoisuus, mg/l		
	Kaivo 2	Kaivo 3
17.1.1995	32	49
11.4.1995	31	49
28.11.1995	25	36
9.1.1996	25	42
9.4.1996	25	37
13.8.1996	25	43
12.11.1996	25	40
14.1.1997	25	44
8.4.1997	24	38
12.8.1997	28	35
11.11.1997	29	47
13.1.1998	29	48
14.4.1998	22	35
11.8.1998	24	36
10.11.1998	26	47
12.1.1999	25	42
13.4.1999	26	45
10.8.1999	25	45
9.11.1999	24	36
12.1.2000	26	41
11.4.2000	24	36
8.8.2000	25	36
21.11.2000	23	34



Tuusulan seudun vesilaitos ky
Vähänummen vesilaitos
kloridi, mg/l

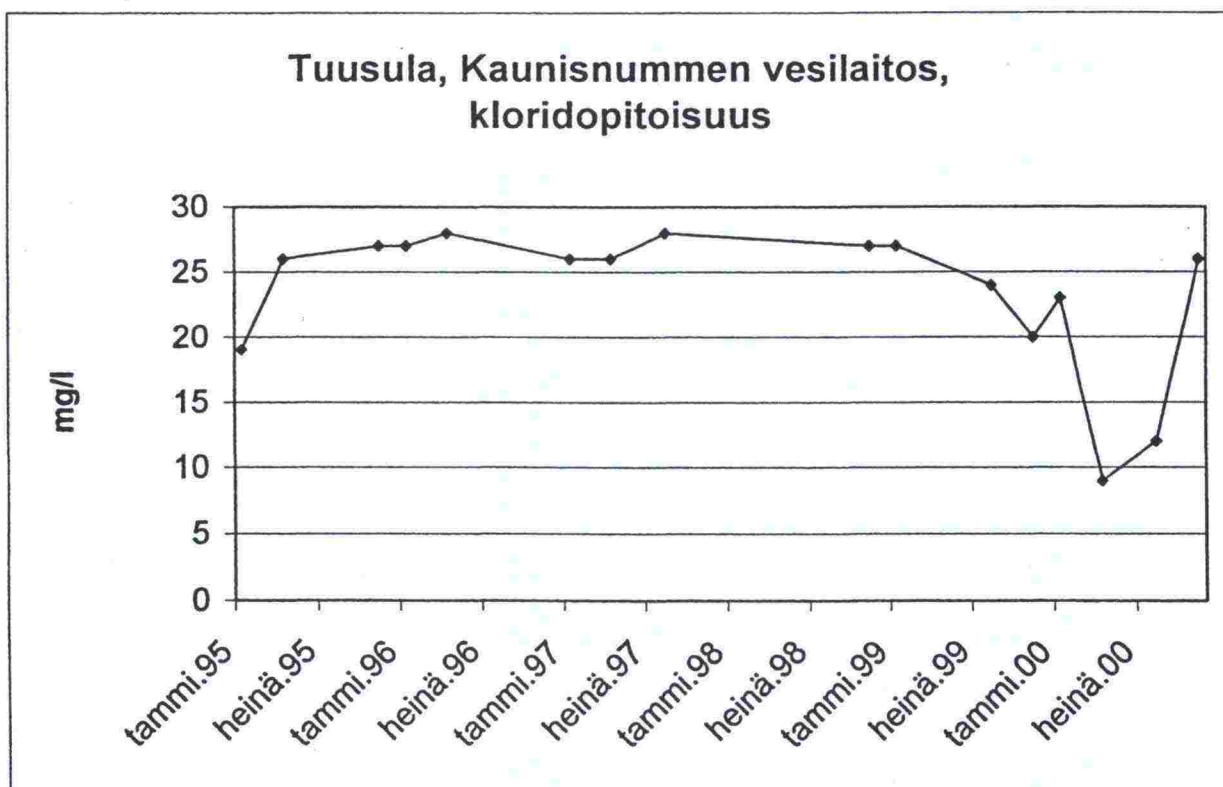
	Kaivo 1	Kaivo 2
17.1.1995	15	17
11.4.1995	16	17
28.11.1995	17	14
9.1.1996	16	17
9.4.1996	17	16
13.8.1996	18	12
12.11.1996	19	19
14.1.1997	18	12
8.4.1997	19	15
12.8.1997	20	16,3
11.11.1997	18	15
13.1.1998	20	16
14.4.1998	20	15
11.8.1998	21	14
10.11.1998	21	15
12.1.1999	21	15
13.4.1999	21	15
10.8.1999	21	15
9.11.1999	21	15
12.1.2000	22	12
8.8.2000	22	14
21.11.2000	21	14

Tuusula, Vähänummi, kloridipitoisuus



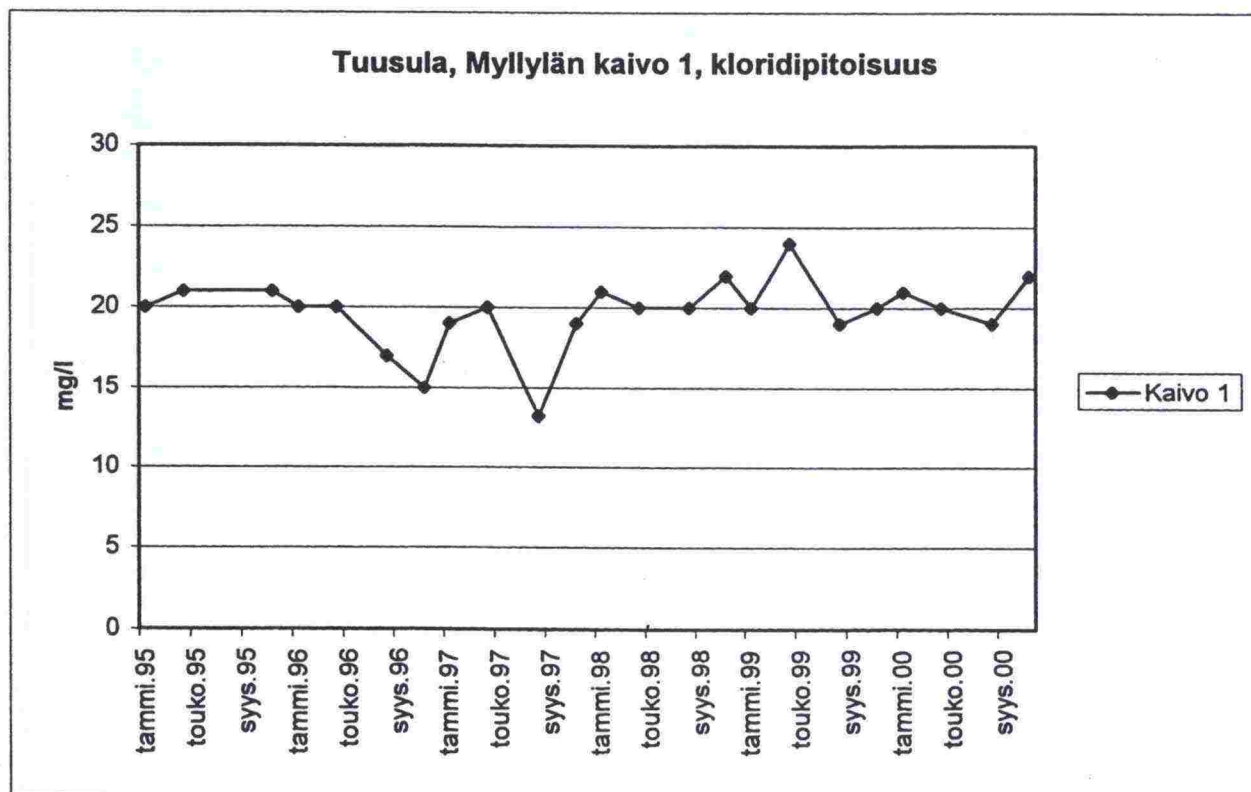
Tuusulan seudun vesilaitos ky
Kaunisnummen vesilaitos, kloridipitoisuus, mg/l
Raakavesi

17.1.1995	19
11.4.1995	26
28.11.1995	27
9.1.1996	27
9.4.1996	28
14.1.1997	26
8.4.1997	26
12.8.1997	28
10.11.1998	27
12.1.1999	27
10.8.1999	24
9.11.1999	20
12.1.2000	23
11.4.2000	9
8.8.2000	12
21.11.2000	26

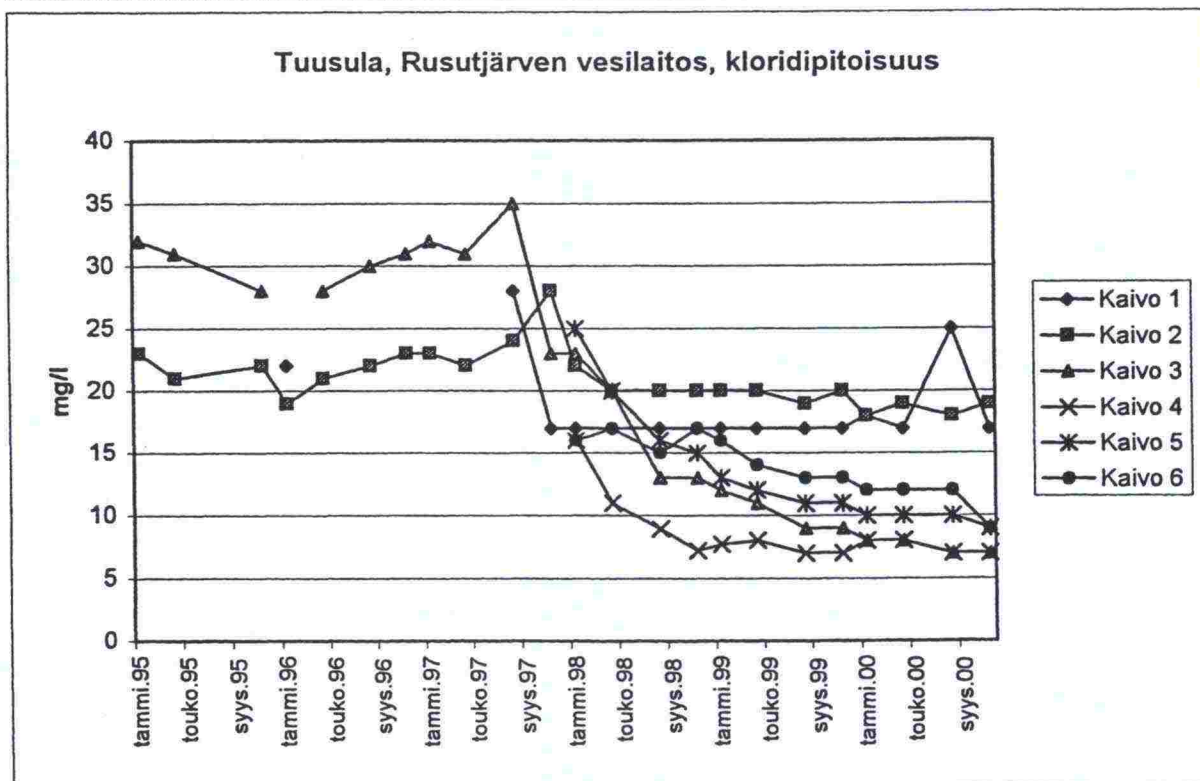


Tuusulan seudun vesilaitos
Myllylän kaivo, kloridipitoisuus, mg/l
Kaivo 1

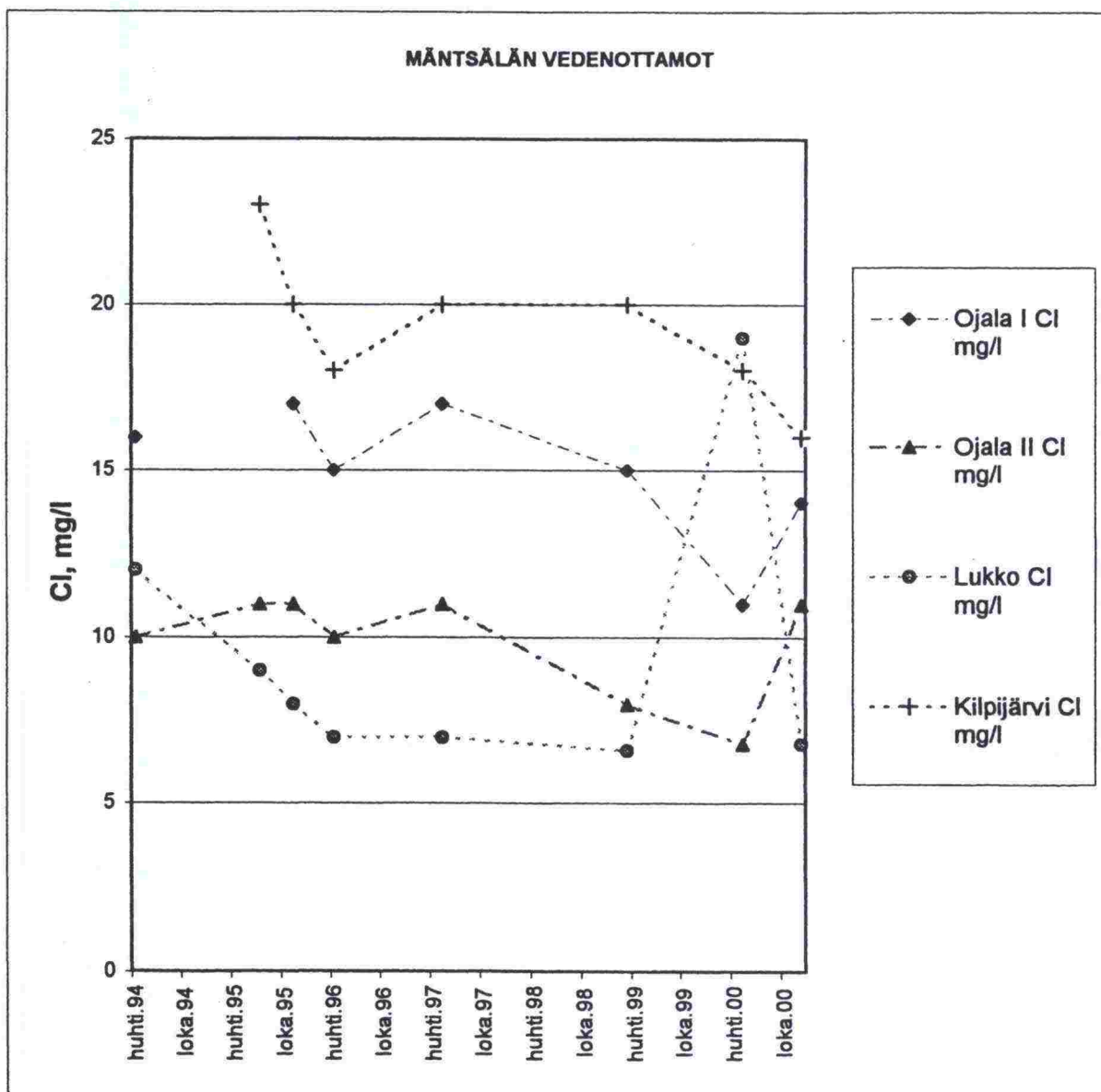
17.1.1995	20
11.4.1995	21
28.11.1995	21
9.1.1996	20
9.4.1996	20
13.8.1996	17
12.11.1996	15
14.1.1997	19
8.4.1997	20
12.8.1997	13
11.11.1997	19
13.1.1998	21
14.4.1998	20
11.8.1998	20
10.11.1998	22
12.1.1999	20
13.4.1999	24
10.8.1999	19
9.11.1999	20
11.1.2000	21
11.4.2000	20
8.8.2000	19
21.11.2000	22

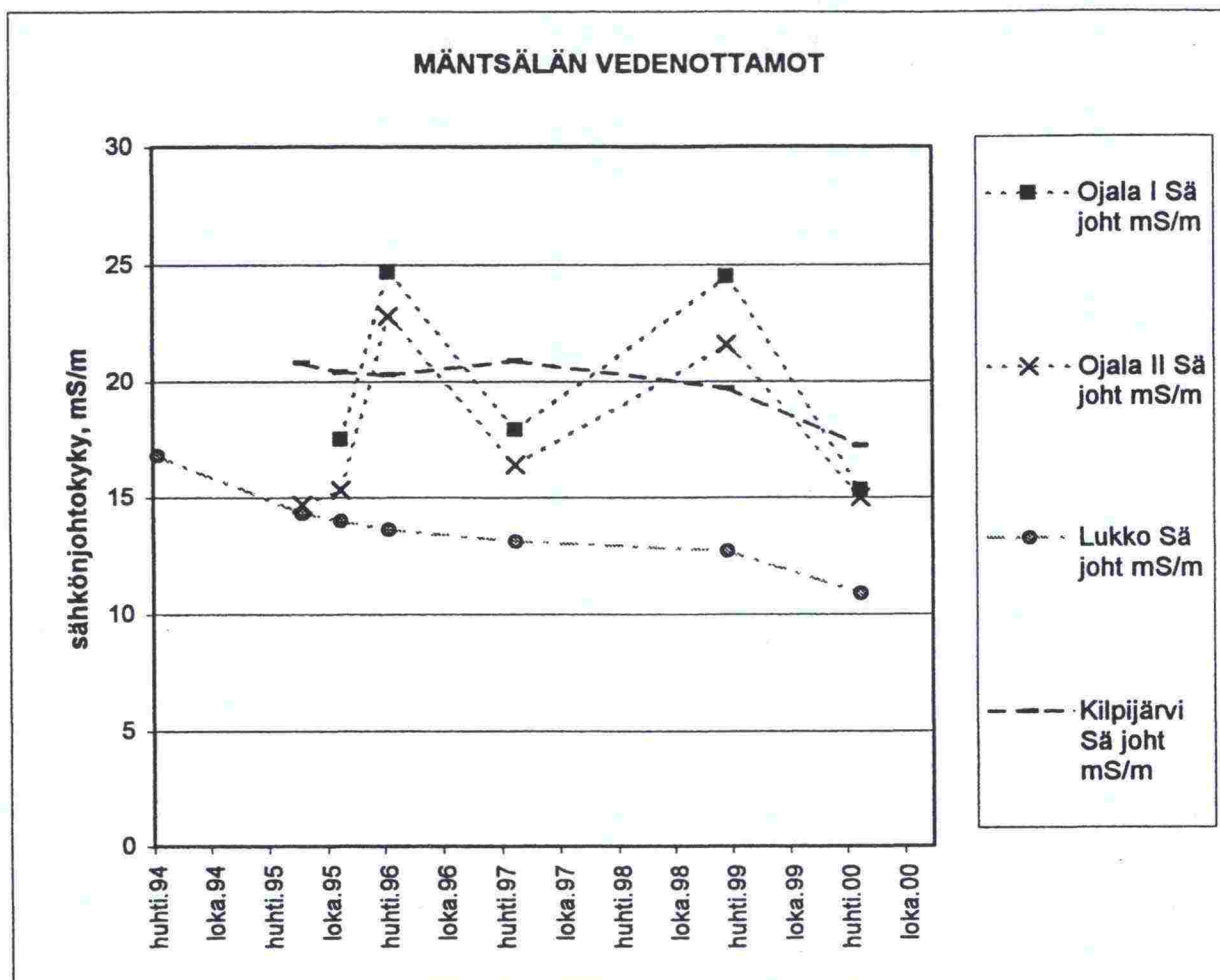


Tuusulan seudun vesilaitos ky						
Rusutjärven vesilaitos						
Kloridi, mg/l						
	Kaivo 1	Kaivo 2	Kaivo 3	Kaivo 4	Kaivo 5	Kaivo 6
17.1.1995		23	32			
11.4.1995		21	31			
28.11.1995		22	28			
9.1.1996	22	19				
9.4.1996		21	28			
13.8.1996		22	30			
12.11.1996		23	31			
14.1.1997		23	32			
8.4.1997		22	31			
12.8.1997	28	24	35			
11.11.1997	17	28	23			
13.1.1998	17	22	23	16	25	16
14.4.1998	17	20	20	11	20	17
11.8.1998	17	20	13	8,9	16	15
10.11.1998	17	20	13	7,2	15	17
12.1.1999	17	20	12	7,7	13	16
13.4.1999	17	20	11	8	12	14
10.8.1999	17	19	9	7	11	13
9.11.1999	17	20	9	7	11	13
11.1.2000	18	18	8	8	10	12
11.4.2000	17	19	8	8	10	12
8.8.2000	25	18	7	7	10	12
21.11.2000	17	19	7	7	9	9



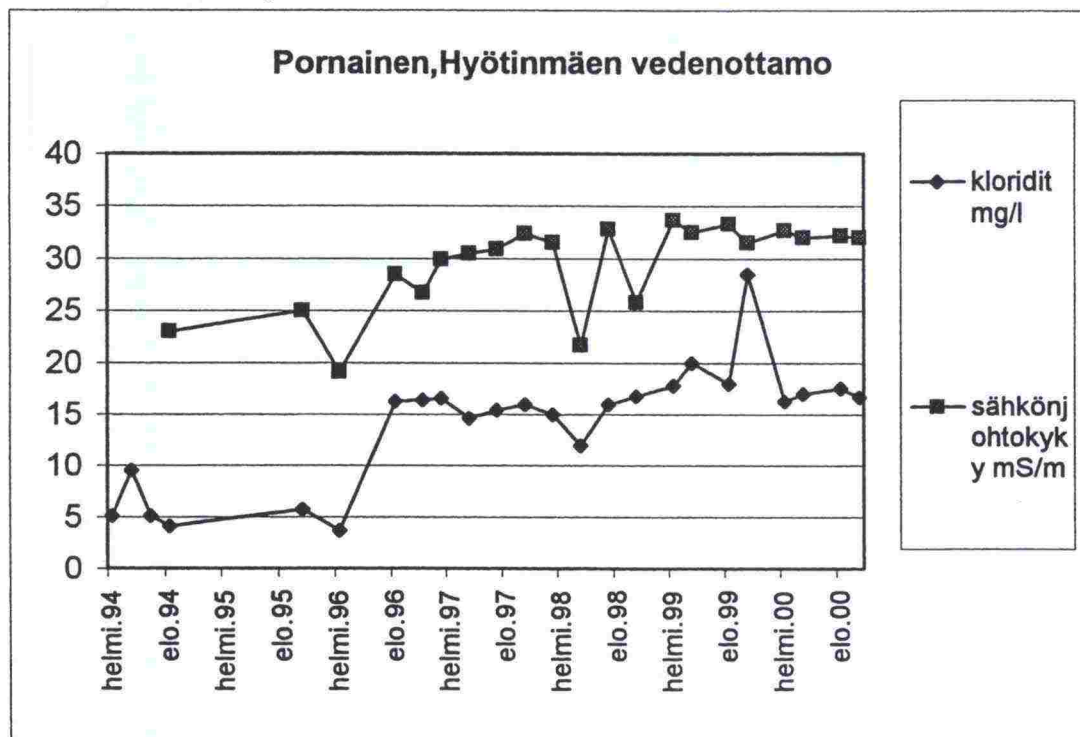
etäisyys, km	MANTSALAN VEDENOTTAMOT							
	0,4 Ojala I Cl mg/l	Sä joht mS/m	Ojala II Cl mg/l	Sä joht mS/m	0,05 Lukko Cl mg/l	Sä joht mS/m	0,2 Kilpijärvi Cl mg/l	Sä joht mS/m
13.4.1994	16		10		12	16,8		
5.7.1995			11	14,7	9	14,3	23	20,8
14.11.1995	17	17,5	11	15,3	8	14	20	20,4
15.4.1996	15	24,7	10	22,8	7	13,6	18	20,3
28.5.1997	17	17,9	11	16,4	7	13,1	20	20,9
29.3.1999	15	24,5	8	21,6	6,6	12,7	20	19,7
26.5.2000	11	15,3	6,8	15	19	10,9	18	17,2
15.12.2000	14		11		6,8		16	





PORNAINEN, HYÖTINMAEN VEDENOTTAMO		
	kloridit mg/l	sähkönjohtokyky mS/m
17.2.1994	5,1	
13.4.1994	9,5	
15.6.1994	5,1	
10.8.1994	4,1	23
30.10.1995	5,7	25
8.2.1996	3,7	19,1
20.8.1996	16,3	28,5
1.11.1996	16,4	26,7
29.1.1997	16,6	29,9
9.4.1997	14,6	30,5
30.7.1997	15,4	30,9
14.10.1997	16	32,4
28.1.1998	15	31,5
7.4.1998	12	21,7
29.7.1998	16	32,8
7.10.1998	16,8	25,8
3.2.1999	17,8	33,7
14.4.1999	20	32,5
4.8.1999	18	33,3
14.10.1999	28,5	31,5
2.2.2000	16,3	32,7
12.4.2000	17	32
2.8.2000	17,6	32,2
25.10.2000	16,7	32

vedenottamo noin 0,1 km tiestä

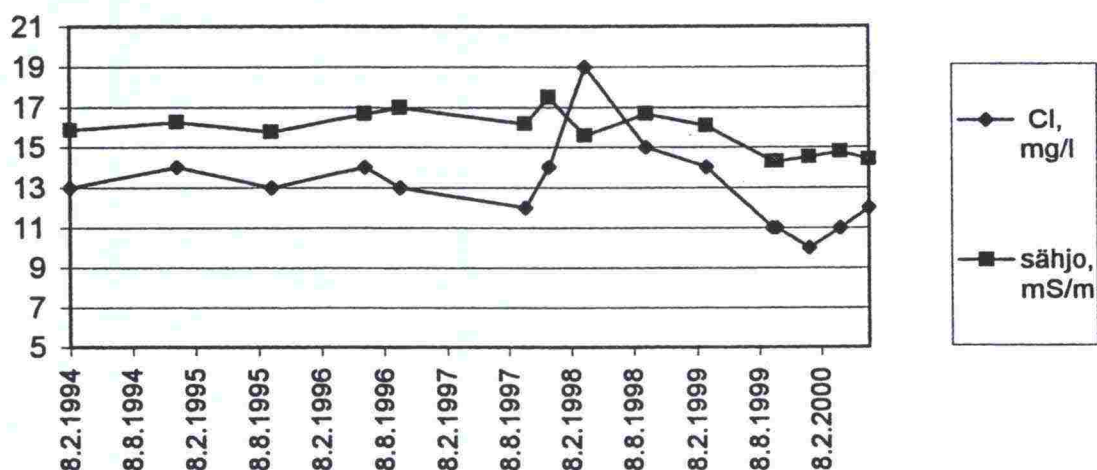


MYRSKYLÄ VEDENOTTAMOT

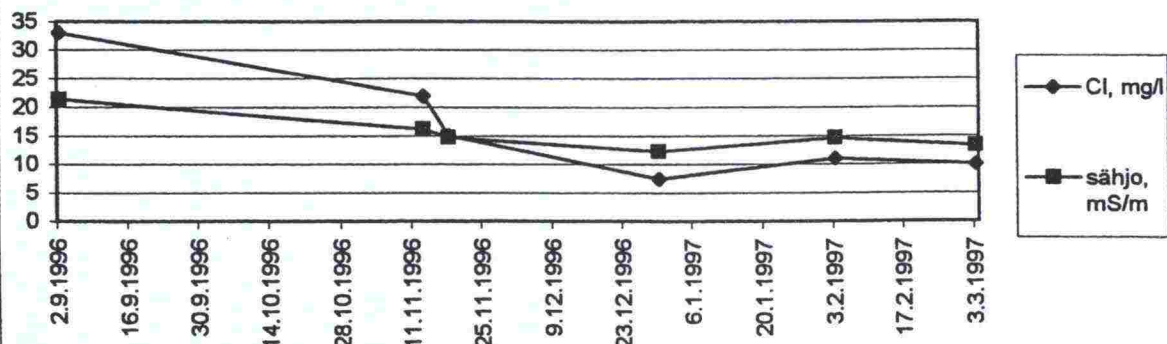
Pauninmäki			Rauhala		
	Cl, mg/l	sähjo, mS/m		Cl, mg/l	sähjo, mS/m
8.2.1994	13	15,9	2.9.1996	33,1	21,4
16.12.1994	14	16,3	13.11.1996	22	16,2
14.9.1995	13	15,8	18.11.1996	15,1	14,7
12.6.1996	14	16,7	30.12.1996	7,4	12,3
24.9.1996	13	17	3.2.1997	11	14,6
3.12.1997	14	17,5	3.3.1997	10	13,3
24.9.1997	12	16,2			
19.3.1998	19	15,6			
16.9.1998	15	16,7			
9.3.1999	14	16,1			
16.9.1999	11	14,3			
30.9.1999	11	14,3			
5.1.2000	10	14,5			
4.4.2000	11	14,8			
26.6.2000	12	14,4			
18.10.2000	12				
27.12.2000	11				

Molemmat vedenottamot noin 0,2 km etäisyydellä tiestä

MYRSKYLÄN PAUNINMÄEN VEDENOTTAMO

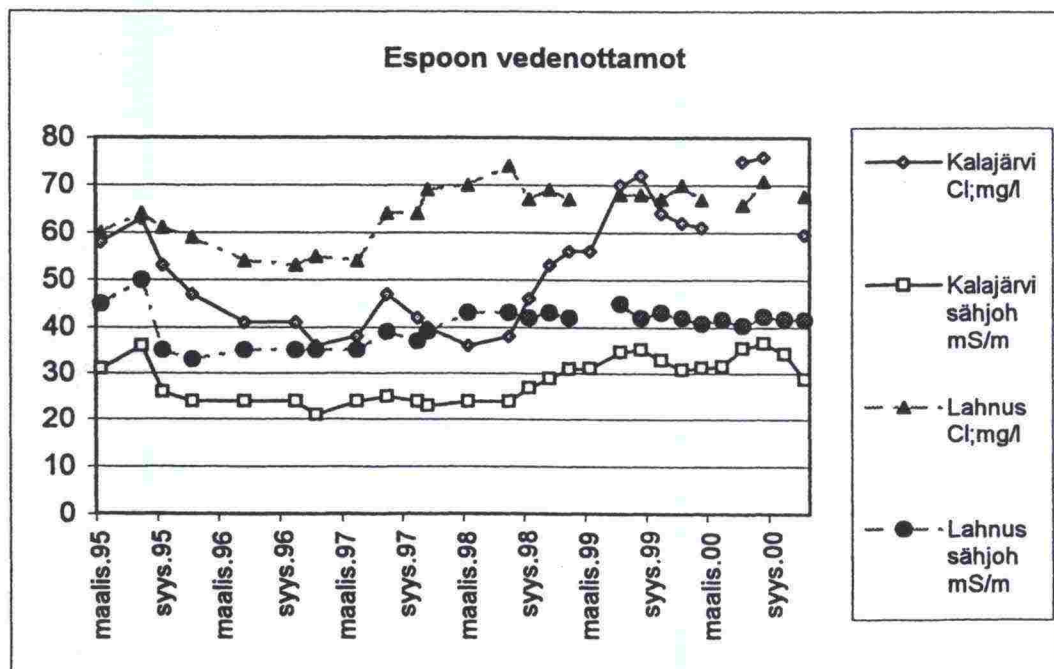


MYRSKYLÄN RAUHALAN VEDENOTTAMO



ESPOON VEDENOTTAMOT					
etäisyys, km	0,150		0,180		
	Kalajärvi		Lahnus		
	Cl,mg/l	sähjoh mS/m	Cl,mg/l	sähjoh mS/m	
20.3.1995	58	31	60	45	
3.7.1995	63	36	64	50	
11.9.1995	53	26	61	35	
11.12.1995	47	24	59	33	
6.5.1996	41	24	54	35	
28.10.1996	41	24	53	35	
2.12.1996	36	21	55	35	
7.4.1997	38	24	54	35	
31.7.1997	47	25	64	39	
1.10.1997	42	24	64	37	
5.11.1997	40	23	69	39	
2.3.1998	36	24	70	43	
2.7.1998	38	24	74	43	
3.9.1998	46	27	67	42	
16.11.1998	53	29	69	43	
11.1.1999	56	31	67	42	
22.3.1999	56	31,1			
7.6.1999	70	34,6	68	45	
19.8.1999	72	35,2	68	42	
25.10.1999	64	32,9	67	43	
13.12.1999	62	30,9	70	42	
7.2.2000	61	31,3	66,9	40,8	
6.4.2000		31,5		41,5	
5.6.2000	75	35,4	65,8	40,4	
30.8.2000	76	36,5	70,8	42,2	
23.10.2000		34,3		41,7	
11.12.2000	59,6	28,8	67,7	41,5	

Lahnuksen vedenottamo on Klaukkalaan menevän tien 1324 varrella, noin 180 m tiestä ja 1,5 km maantien 120 risteyksestä



ISSN 1457-9871
ISBN 951-726-778-9
TIEL 3200678